

Im weiteren Inhalt:

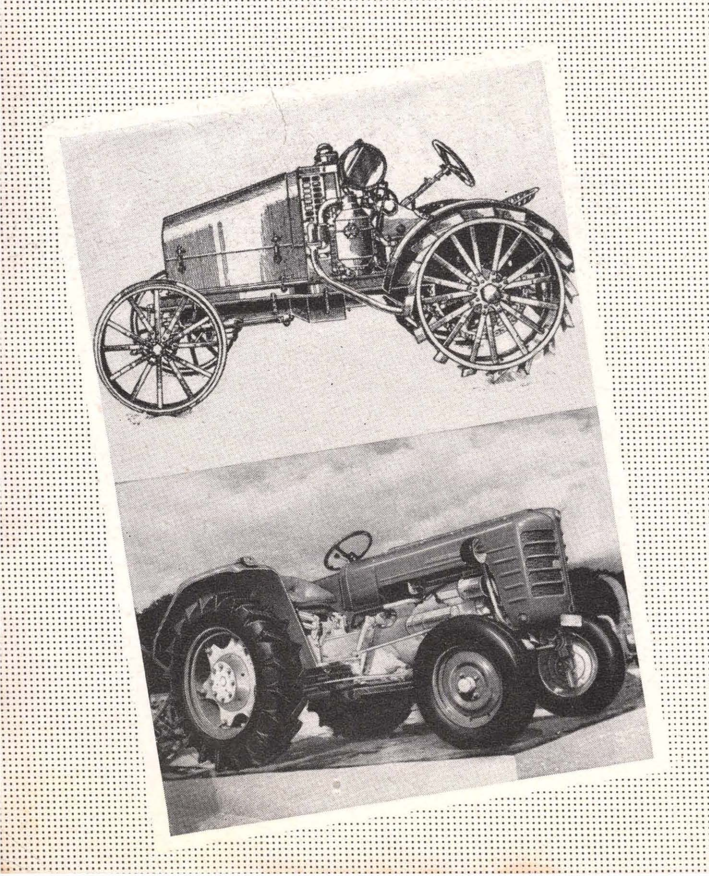
Kosmonaut 2: German Titow

9. JAHRGANG
OKTOBER 1961
PREIS 1,– DM
10



Auch bei uns ist ein neuer Motorsport im Kommen. Zum ersten Mal findet in diesem Jahr ein K-Wagen-Rennen in der DDR statt, das von der Redaktion „Jugend und Technik" in Verbindung mit dem Jugendfernsehen veranstaltet wird.

Im nächsten Heft lesen Sie:



Einen historischen Überblick über die Entwicklung des Ackerschleppers:
Von der Dampflokomobile zum „Zauberer auf hohen Beinen"

Unseren Test: Trabant 61

Eisenbahnwagen im Schaumbad

Die Antwort der Bootsmotorenbauer auf unsere Kritik

Die den Luftraum schützen:
Ein Bericht über unsere Volksarmee

HEINZ KROCZECK

UNSERE WELT WIRD BLÜHEN

„Über unsere Welt entlädt sich das große reinigende Gewitter und kündet vom Frühling der Menschheit", heißt es im Entwurf des neuen Programms der KPdSU zum XXII. Parteitag. Dieses Programm zeigt der Menschheit den Weg zum ewigen Frieden, zur Freiheit, Gleichheit, zu Glück und Wohlstand noch in unserem Jahrhundert, es weist den Weg zum größten aller Siege der Menschheitsgeschichte, zum Sieg des Kommunismus.

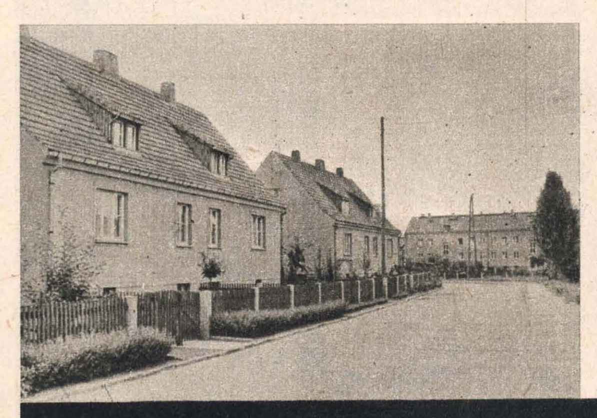
Jahrtausende träumten die Menschen vom allgemeinen Frieden, von einer gerechten Gesellschaft der Freien, Gleichen, Glücklichen, von einer Gesellschaft der Brüderlichkeit und Menschlichkeit. Heute entsteht sie vor unser aller Augen. Dieses Programm wurde deshalb auch von allen friedliebenden Menschen froh und mit Begeisterung aufgenommen.

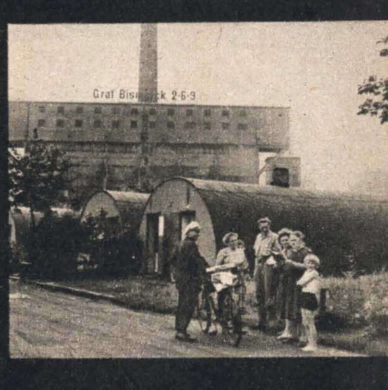
Die Feinde des Friedens und des Fortschritts geifern wie immer, sie stellen diese Ziele als illusorisch und utopisch hin, sie haben diesem Programm nichts Gleichartiges entgegenzusetzen. Das Programm von Kennedy, Macmillan, Adenauer, Strauß und Brandt verlangt mehr Opfer, es bringt neue Steuern, höhere Preise und einen Lohnstopp.

Es ist eine alte Erfahrung, daß unsere Gegner immer dann ein Riesengeschrei anfangen, wenn die Sache des Sozialismus auf dem Vormarsch ist. So prophezeite die großkapitalistische amerikanische Tageszeitung „New York Times" allein in den Jahren 1917 bis 1919 nicht weniger als 91mal den bevorstehenden Untergang des Sowjetstaates. Ein gewisser Robert Wollton behauptete in seinem Buch „Rußlands Todeskampf" (R. Wollton, Russian Agony, NY 1919): „Der Bolschewismus ist zu jeder Aufbauarbeit unfähig, im Gegenteil, er bringt nur Zerstörung mit sich ... Vom ökonomischen Standpunkt ist das Fortbestehen des Sowjetregimes unmöglich, vom politischen Standpunkt ist es widersinnig."

Viele kapitalistische Zeitungen und Ideologen haben diese Wunschträume seitdem hundertemal wiederholt. All diese Wünsche, die Intervention, der faschistische Krieg gegen die Sowjetunion, ökonomischer Druck und andere Machenschaften der Imperialisten haben den Vormarsch des Sozialismus nicht aufhalten können. Heute — 16 Jahre nach dem II. Weltkrieg — besteht ein sozialistisches Weltsystem, welches ständig neue Freunde gewinnt und so wächst.

Einen Höhenrekord-Fallschirmspringer zeigt unser Titelbild. Lesen Sie dazu auf Seite 15.





Die Zukunft, das ist der Sozialismus. Während unsere Republik Milliarden für den Wohnungsbau ausgibt, werden in Westdeutschland Milliarden für die Vorbereitung eines neuen Krieges verpulvert. Die Arbeiter des Stahl- und Walzwerkes Görlitz kennen keine Nissenhütten wie diese, in denen Arbeiterfamilien aus Gelsenkirchen leben müssen.

Vom schweren Anfang

Die Politik des sozialistischen Lagers wird bestimmt durch die Prinzipien der friedlichen Koexistenz, die den ökonomischen Wettbewerb zwischen den beiden Weltsystemen einschließt. Dieser Wettbewerb begann 1917, als der junge Sowjetstaat gerade geboren wurde und durch den Krieg ökonomisch völlig am Boden lag. Die junge Sowjetrepublik war in technisch-ökonomischer Hinsicht um viele Jahrzehnte hinter den am meisten entwickelten kapitalistischen Ländern zurück. Die imperialistischen Mächte taten alles, um die neue, sozialistische Ordnung zu stürzen und — als dieses nicht gelang — auf jeden Fall die ökonomische Entwicklung zum Sozialismus aufzuhalten. Der Anfang dieses ökonomischen Wettbewerbs war folglich alles andere als gut, und trotzdem zeigte der Elan



Die Kinder der Görlitzer Arbeiter leben frei und unbekümmert wie alle Kinder in unserer Republik. Tausende Kindergärten, Tagesheime, Klubräume und dgl. stehen ihnen offen. In Westdeutschland leben Zehntausende Kinder in elenden Baracken oder Notunterkünften wie hier in Wattenscheid. Ihr Spielplatz ist die Straße oder Gosse.

der Arbeiter und Bauern sowie die breite Unterstützung der Menschen in den kapitalistischen Ländern, daß die neue, sozialistische Gesellschaftsordnung siegen wird.

Die militärische Intervention Englands, Frankreichs, Japans und Amerikas 1918–1920 sowie der Bürgerkrieg warfen die Ökonomie des Landes noch weiter zurück. Die Produktion der Großindustrie betrug im Jahre 1920 nur ein Siebentel der Vorkriegsproduktion von 1913. Die Gesamtproduktion der Landwirtschaft betrug etwa die Hälfte der Vorkriegsproduktion. Und diese Umstände bei einem Land, welches ohnehin schon das rückständigste von den Großmächten in Europa war. Damals glaubten selbst Freunde des Sozialismus nicht an die Wiederherstellung der Volkswirtschaft und schon gar nicht an den riesigen ökonomischen Aufschwung, der sich in den folgenden Jahrzehnten vollzog.

Als sich 1918 Wladimir Iljitsch Lenin und der englische Schriftsteller von Zukunftsromanen Herbert Wells trafen, gab es in Moskau keinen elektrischen Strom, keinen Brennstoff und keinen Eisenbahntransport. Dem Gast entging diese Lage nicht, und er war deshalb sehr erstaunt, daß Lenin als Regierungsoberhaupt trotz der außerordentlich schwierigen Lage, in der sich das Land befand, von einer hellen Zukunft träumte. Lenin entwickelte damals vor Wells seine phantastisch anmutenden Pläne zur Elektrifizierung Rußlands. Wells glaubte Lenin nicht und nannte ihn in seinem Buche „Rußland im Dunkeln" „den Träumer aus dem Kreml". Wie sollte er wohl an diese Pläne glauben, wenn aus den Schornsteinen kein Rauch zum Himmel stieg, wo es keine Lokomotiven gab und wo man nach 100 g Schwarzbrot Schlange stehen mußte.

Wells schrieb in seinem Buch, daß Lenin, trotz seiner Ablehnung jeglicher Utopien, doch selbst dem Elektrizitätswahn verfallen wäre, wenn er einen Plan entwickelte, der vorsah, in Rußland gigantische Kraftwerke zu errichten. „Eine solche Elektrifizierung besteht bereits in Holland, auch in England wurde davon gesprochen, sie sich jedoch in Rußland vorzustellen, bedarf einer sehr reichen Phantasie. Ich persönlich kann mir nichts dergleichen vorstellen."

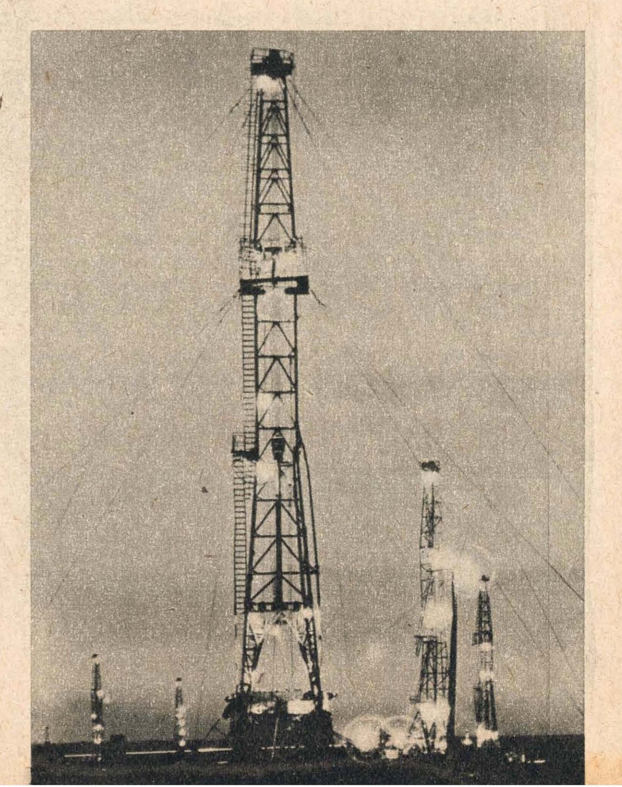
„Kommen Sie in 10 Jahren wieder", sagte Lenin Wells zum Abschied, „und Sie werden sehen, was wir in dieser Zeit gemacht haben werden."

Der literarische Baumeister der Zukunft Herbert Wells konnte sich nicht vorstellen, was ein von der Ausbeutung befreites Volk erreichen kann. Er, der große Utopist, der viel Phantasie in seinen Büchern walten ließ, mußte sich in wenigen Jahren belehrt sehen.

Im Verlauf von zwei Jahrzehnten der friedlichen Aufbauarbeit — von der Beendigung des Bürgerkrieges bis zum Überfall der faschistischen Armeen — errang das Sowjetvolk große Erfolge. Planmäßig sollten in der Sowjetunion im Verlauf von 10 bis 15 Jahren 30 Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von 15 Millionen kW gebaut und die Kapazität der bestehenden auf 250 000 kW erhöht werden. In weniger als zehn Jahren wurde diese Aufgabe vom Sowjetvolk erfüllt.

Es entstanden neue große Werke, so die Dnepr-Wasserkraftwerke, das Stalingrader Traktorenwerk, die Automobilfabriken in Moskau und Gorki, Werkzeugmaschinenfabriken, Hüttenwerke und neue Eisenbahnlinien. Ein wahrer Arbeitsschwung hatte die Arbeiterklasse erfaßt, sie wetteiferten im Rahmen des

Das Erdölgebiet von Karamai in der Provinz Sinkiano wird jetzt zu einem Erdölzentrum der Volksrepublik China ausgebaut. Es erstreckt sich über eine Fläche von 100 km². Die diesjährige Produktion des Erdölgebietes wird die des Vorjahres um 470 Prozent übertreffen. Bis 1962 sollen in diesem Gebiet jährlich 3 Millionen Tonnen Erdöl gefördert werden. ▶



sozialistischen Wettbewerbs um die besten Ergebnisse. Auf dem Lande gingen die Bauern in Gruppen, ganze Dörfer, Rayons und Kreise in die Kollektivwirtschaften.
Zur selben Zeit, da in der Sowjetunion die Arbeiter und Bauern solche großen Erfolge in der sozialistischen Industrialisierung und der sozialistischen Entwicklung der Landwirtschaft erreichten, begann die große Weltwirtschaftskrise.
Die Vorzüge der sozialistischen Gesellschaftsordnung zeigten sich jetzt noch offensichtlicher. Das einzige sozialistische Land der Welt zeigte schon damals, wer der Sieger im ökonomischen Wettkampf sein wird.
Der zweite Weltkrieg forderte von der Sowjetunion große Opfer an Menschen und fügte ihr gewaltigen materiellen Schaden zu. Der Krieg hat die wirtschaftliche Entwicklung des Landes um mindestens zwei Fünfjahrpläne aufgehalten.

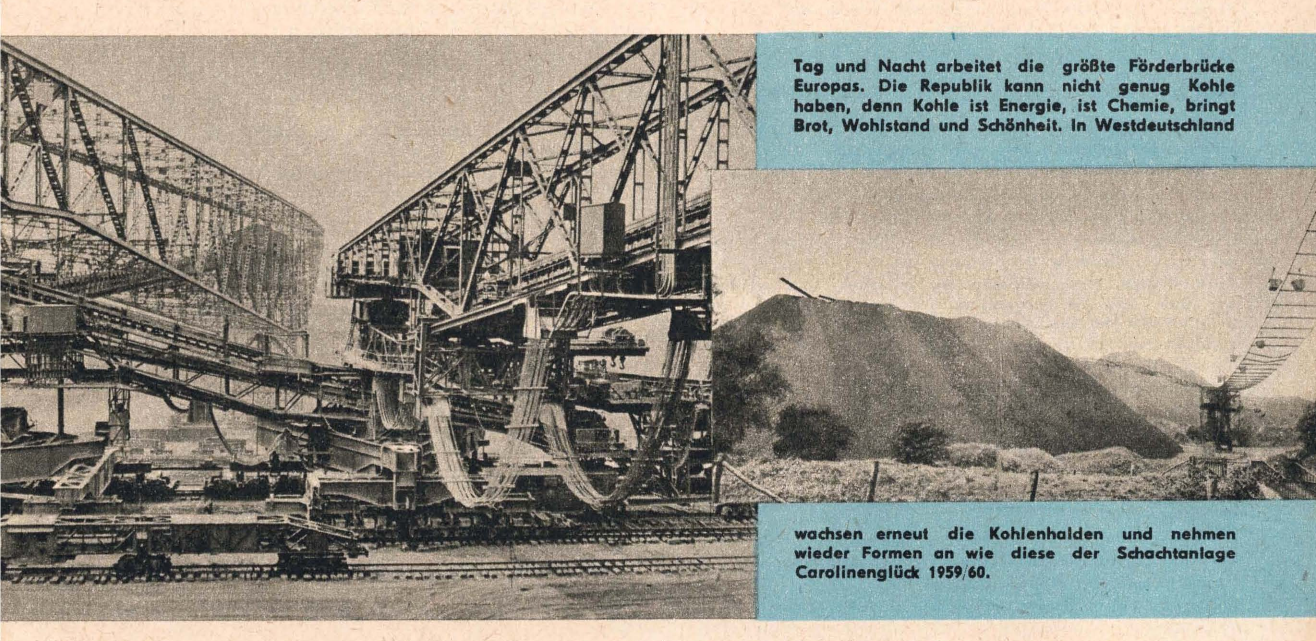
Wo stehen wir jetzt?

Nach dem II. Weltkrieg begann eine neue Etappe des ökonomischen Wettbewerbs der beiden Systeme. Das Sowjetvolk hat in wenigen Jahren die Volkswirtschaft in den damals besetzten Gebieten wieder aufgebaut und neue große Erfolge beim Aufbau des Sozialismus errungen. Im Ergebnis des II. Weltkrieges sind eine Reihe von Staaten Europas und Asiens aus dem kapitalistischen System ausgebrochen und beschritten den Weg zum Sozialismus. Heute führt ein ganzes sozialistisches Weltsystem, welches von der Elbe bis zum Südchinesischen Meer und vom Nördlichen Eismeer bis zu den Ufern der Adria reicht, den ökonomischen Wettkampf gegen das kapitalistische System. Betrug der Anteil der Sowjetunion 1928 an der industriellen Weltproduktion noch 3 Prozent, so entfallen jetzt schon über 33 Prozent der Weltproduktion auf das sozialistische Lager, und 1965 werden es schon über 50 sein.
In der Sowjetunion schaffen die Werktätigen jetzt die materiell-technische Basis des Kommunismus. Das heißt, es wird die allseitige Elektrifizierung und Automatisierung der Produktion durchgeführt. Sowjetische Wissenschaftler, Techniker und Arbeiter erforschen neue Energiearten — darunter die Atomenergie —, neue synthetische Stoffe und Leichtmetalle und neue Methoden der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik und führen diese ein.
Der sowjetische Siebenjahrplan steht im Zeichen einer gewaltigen Produktionssteigerung und der Einführung des technischen Fortschritts. Die Bruttoproduktion der sowjetischen Industrie wird bis Ende 1965 gegenüber dem Jahre 1958 um etwa 80 Prozent anwachsen. Ende 1965 wird die UdSSR etwa dreimal soviel Strom erzeugen wie England und Frankreich im Jahre 1958 zusammen erzeugten.
Gegenwärtig gibt es in der Sowjetunion schon einige Atomkraftwerke, andere sind im Bau, das große Synchrophasotron in Dubna und der Atomeisbrecher „Lenin“ wurden geschaffen. Sowjetische Wissenschaftler stehen vor der Lösung des Problems geregelter thermonuklearer Prozesse, der Ausnutzung neuer Energieträger wie der der Erdwärme, der Gezeitenenergie und der Strahlenenergie der Sonne.
Die Produktion des Maschinenbaus und der Metallverarbeitung wird auf das Doppelte steigen. Besonders vorrangig werden sich Schwermaschinenbau, Gerätebau, Funkelektronik, elektronische Industrie und Werkzeugmaschinenbau entwickeln. Die Produktion von Taktstraßen und halbautomatischen Fertigungsstraßen wird sich u. a. auf das Doppelte erhöhen.

Zunahme der Industrieproduktion in der Sowjetunion in sieben Jahren (1959–1965)

	Roheisen	Stahl	Walzgut	Erdöl	Gas	Elektrisch. Strom
Produktionsvolumen 1965	65-70 Mill. t	86-91 Mill. t	65-70 Mill. t	240 Mill. t	150 Md. m³	500-520 Md. kWh
Zunahme im Vergleich zu 1958 in %	65-77	57-66	53-63	auf mehr als das Doppelte	auf das Fünffache	auf mehr als das Doppelte

Die Sowjetunion wird in den sieben Jahren auf vielen Gebieten die USA einholen und überholen, auf anderen den USA beträchtlich näherrücken. Das betrifft aber nicht nur die industrielle Produktion, sondern auch die Konsumwaren.
Auch in den anderen sozialistischen Ländern entwickelt sich die Industrie und Landwirtschaft rasch. Es ist klar, daß die Volkswirtschaftspläne bis 1965 nicht die Endziele für die Entwicklung dieser Länder



Tag und Nacht arbeitet die größte Förderbrücke Europas. Die Republik kann nicht genug Kohle haben, denn Kohle ist Energie, ist Chemie, bringt Brot, Wohlstand und Schönheit. In Westdeutschland wachsen erneut die Kohlenhalden und nehmen wieder Formen an wie diese der Schachtanlage Carolinenglück 1959/60.

enthalten. Die Volkswirtschaft wird sich in allen sozialistischen Ländern nach 1965 noch schneller entwickeln. Entsprechend den sowjetischen Plänen soll der große Wirtschaftssieg der UdSSR über die USA bis 1970 verwirklicht sein, dann wird die Sowjetunion sowohl im absoluten Produktionsvolumen als auch in der Pro-Kopf-Produktion das erste Land der Welt sein. Es besteht kein Zweifel, daß die Volksrepublik China, die ČSSR, unsere Republik und andere Volksdemokratien ebenfalls große Fortschritte in den nächsten Jahren machen werden. Die ökonomische Entwicklung der beiden Systeme bestätigt diese Zuversicht. Während die industrielle Produktion in den kapitalistischen Ländern von 1953 = 100 auf 126 im Jahre 1959 stieg, schnellte die Produktion in den Ländern des sozialistischen Lagers im gleichen Zeitraum auf 202 empor. Von 1957 bis 1959 ist das Produktionsvolumen der sozialistischen Länder um 37,1 Prozent und die Industrieproduktion der kapitalistischen Länder nur um 7,4 Prozent gestiegen.

Tabelle 1: Dynamik der industriellen Produktion in den Ländern des Sozialismus und des Kapitalismus (1953 = 100)

	1954	1955	1956	1957	1958	1959[1]
Länder des sozialistischen Lagers	113	125	139	151	176	202
Kapitalistische Länder	100	111	116	119	117	126

[1]) vorläufige Angaben

Tabelle 2: Jährliche Zunahme in Prozenten

	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Länder des sozialistischen Lagers	13,0	10,6	11,2	8,0	16,6	14,8
Kapitalistische Länder	0,0	11,0	4,5	2,6	1,7	9,4

„Schon heute hat das sozialistische Lager, das mit einem reichlichen Drittel der Weltbevölkerung ein reichliches Drittel der Weltindustrieproduktion erzeugt, das kapitalistische Weltsystem in der Produktion pro Kopf der Bevölkerung erreicht bzw. geringfügig hinter sich gelassen."*)

Die jetzt auftretenden Krisenerscheinungen in einigen kapitalistischen Ländern und der Rückgang der Hochkonjunktur in Westdeutschland sind weitere Beweise der Überlegenheit des sozialistischen Lagers. Diese Krisenerscheinungen zeigen sich u. a. in der Stahlindustrie, der Aluminium- und Textilindustrie der USA, die nicht voll ausgelastet sind.

*) (Aus „Zahlen, die Geschichte machen" von Dr. Rolf Gutermuth, „Neues Deutschland", 21. Juli 1960)

Nur engstirnige und verblendete Menschen können angesichts dieser Erfolge des sozialistischen Weltsystems an eine Niederlage des Sozialismus im ökonomischen Wettbewerb glauben.

Das Zeitalter der Atomenergie, der Erforschung des Weltraumes durch Raketen und der auf allen Gebieten des Lebens angewandten Elektronik und Chemie eröffnet der Menschheit großartige und verheißungsvolle Perspektiven.

Unsere Welt wird bald blühen, wenn es der Menschheit gelingt, den Imperialisten die Waffen aus der Hand zu schlagen. Den Siegeslauf des Sozialismus kann niemand aufhalten, weder die amerikanischen und westdeutschen Imperialisten noch andere. Der Sozialismus wird noch in diesem Jahrhundert im Weltmaßstab siegen, davon bleibt Westdeutschland nicht verschont. Die Werktätigen in den heute noch kapitalistischen Ländern werden sich immer mehr von den Vorzügen des Sozialismus überzeugen und schließlich ihre Ausbeuter davonjagen.

Die Familie der sozialistischen und freien Völker wird immer größer, das beweist uns das Beispiel Kubas. Gegenwärtig leben 35 Prozent der Bevölkerung der Welt in Staaten des sozialistischen Weltsystems, weitere 40 Prozent leben in Staaten, die sich vom Imperialismus befreit haben, und nur 25 Prozent leben noch unter kapitalistischer, imperialistischer Herrschaft. In der „Erklärung der Beratung von Vertretern der kommunistischen und Arbeiterparteien" vom November 1960 heißt es über die gegenwärtige Lage: „Unsere Epoche, deren Hauptinhalt der durch die Große Sozialistische Oktoberrevolution eingeleitete Übergang vom Kapitalismus zum Sozialismus ist, ist die Epoche des Kampfes der beiden entgegengesetzten Gesellschaftssysteme, die Epoche der sozialistischen Revolutionen und der nationalen Befreiungsrevolutionen, die Epoche des Zusammenbruchs des Imperialismus und der Liquidierung des Kolonialsystems, die Epoche des Übergangs immer neuer Völker auf den Weg des Sozialismus, die Epoche des Triumphes des Sozialismus und Kommunismus im Weltmaßstab.

Es ist das Hauptmerkmal unserer Zeit, daß das sozialistische Weltsystem zum ausschlaggebenden Faktor der Entwicklung der menschlichen Gesellschaft wird."

Die zwei Hauptetappen des Aufbaus des Kommunismus

1961 bis 1970

USA werden in der Pro-Kopf-Produktion übertroffen
Materieller Wohlstand aller Sowjetbürger gewährleistet
Bedarf an komfortablen Wohnungen im wesentlichen gedeckt
Abschaffung der schweren körperlichen Arbeit
UdSSR wird Land mit dem kürzesten Arbeitstag
Industrieproduktion der UdSSR steigt auf das 2,5fache
Arbeitsproduktivität wird verdoppelt
Durchgängige Mechanisierung der Industrie, Landwirtschaft, des Bau- und Verkehrswesens, der Verlade- und Entladearbeiten und der kommunalen Wirtschaft
Landwirtschaftliche Produktion steigt auf das 2,5fache und überholt die USA
Stromerzeugung wächst auf 900 bis 1000 Milliarden Kilowattstunden
Sechsstundentag oder 34- bzw. 36stündige Arbeitswoche, teilweise Fünfstundentag und 30-Stunden-Woche
Nationaleinkommen steigt auf das 2,5fache
Verdoppelung des Realeinkommens der Arbeiter und Angestellten
Abschaffung der niedrigen Lohn- und Gehaltsgruppen
Verdoppelung des Realeinkommens der Kolchosbauern
Verdreifachung der Fleischproduktion
Elfklassige polytechnische Oberschule für alle Kinder

1971 bis 1980

Kommunistische Gesellschaft in der UdSSR im wesentlichen aufgebaut
Überfluß an materiellen und kulturellen Gütern wird gesichert
Allmählicher Übergang zum kommunistischen Prinzip der Verteilung nach Bedürfnissen
Industrieproduktion steigt auf mindestens das 6fache
Arbeitsproduktivität steigt auf das 4,5fache und das Doppelte gegenüber der Arbeitsproduktivität der USA
250 Millionen Tonnen Stahl jährlich
Stromerzeugung wächst auf 2700 bis 3000 Milliarden Kilowattstunden
Durchgängige Automatisierung der Industrie
Landwirtschaftliche Produktion steigt auf das 3,5fache und schneller als die Nachfrage
Fleischproduktion wächst auf das 4fache
Landwirtschaftliche Produktion erreicht das Niveau der Industrie
Landwirtschaftliche Arbeit wird zu einer Art industrieller Arbeit
Abhängigkeit der Landwirtschaft von Naturelementen geht auf Minimum zurück
Nationaleinkommen wächst auf das 3,5fache
Realeinkommen der Arbeiter und Angestellten steigt um das 3,5fache
Realeinkommen der Kolchosbauern steigt um mehr als das 4fache
Weitere Verkürzung des Arbeitstages und der Arbeitswoche



Der Marx-Engels-Platz, wie er einmal aussehen wird.
1 Zentrales Gebäude
2 Marstall
3 Gebäude des Staatsrates
4 Haus des Zentralkomitees
5 Ministerium für Auswärtige Angelegenheiten

DAS NEUE HERZ UNSERER HAUPTSTADT

BERLIN 1965

Langsam rollt die Düsenmaschine auf der Piste des Flughafens Schönefeld aus. Nachdem die Ankunftsformalitäten erledigt sind, bleibt der Besucher einen Moment vor dem Flugplatzgebäude stehen. Nach vier Jahren wieder einmal Berliner Luft zu schnuppern, das tut gut. Bilder der Erinnerung steigen auf. 1961 war er das letzte Mal in der Hauptstadt. Damals surrten die Kräne zwischen Strausberger Platz und Alex, schwebten riesige Betonteile durch die Luft, und am Marx-Engels-Platz türmten sich neben den Ausschachtkolonnen die ersten Sandberge. Das neue Stadtzentrum, das neue Herz Berlins, begann Gestalt anzunehmen.

Was damals nur auf dem Papier stand, ist heute zum großen Teil schon Wirklichkeit. Die „Linden" sind neu erstanden. Man spricht wieder vom Café Kranzler, und der Besucher beschließt, nach einem ausgedehnten Bummel durch das neue Zentrum im Café Kranzler an der Ecke Friedrichstraße einen Eiskaffee zu trinken.

Strausberger Platz jetzt Bindeglied

Wo beginnt der Gast, der nach Berlin kommt, um das neuerbaute Stadtzentrum zu besichtigen, seinen Bummel? Am besten dort, wo er vor vier Jahren in den Bus der Deutschen Lufthansa stieg, der ihn wieder zum Flugplatz brachte, am Strausberger Platz.

Längst haben die beiden Hochhäuser, bis 1960 die symbolische Pforte zu den Neubauten in der Stalinallee, diese Bedeutung verloren. Jetzt setzt sich auch in Richtung Alexanderplatz die Reihe der schmucken Wohnhäuser fort. Vorbei am neuen Kino, einem imposanten Hotel, dem Restaurant „Moskau" und vielen modernen Geschäften geht es in schnurgerader Linie zum Alexanderplatz.
Um diese gerade Straßenführung zu erreichen, mußte sich der gute alte Alex sogar ein bißchen ausdehnen. Er bietet mit seinen zahlreichen Neubauten, dem Haus des Lehrers mit dem Saalbau, dem 17geschossigen Hochhaus vor dem S-Bahnhof, dem Hochhaus des Allgemeinen Deutschen Nachrichtendienstes und dem Bürohochhaus an der Ecke Neue Königstraße dem Besucher eine völlig neue Silhouette.

Forum der Arbeiterbewegung

Der Gast strebt weiter. Ihn zieht es zum Marx-Engels-Platz, auf dem er 1961 inmitten Hunderttausender den 1. Mai feierte. Jenseits der Spree wird bald das mächtige Zentralgebäude, Sitz der Obersten Volksvertretung unserer Republik, stehen, an einem Platz, der durch die Geschichte zum Forum der deutschen Arbeiterbewegung wurde. Hier mußte 1848 der preußische König vor den Gefallenen der Revolution den Hut ziehen. Auf diesem traditionsreichen Platz kämpfte die Arbeiterklasse gegen Imperialismus und Krieg. 1918 proklamierte Karl Liebknecht vom Balkon des Schlosses aus die Republik, und 1931 fand hier die letzte Maifeier mit Ernst Thälmann statt, auf der er vor den Nazis warnte und ihre Kriegspläne anprangerte.
Südlich vom geplanten Sitz der Volkskammer stehen der Marstall, das Gebäude des Staatsrates und das Haus des Zentralkomitees. Den Marstall und das ZK kennt der Besucher bereits, der Sitz des Staatsrates dagegen ist neu.
Bevor unser Gast die Linden betritt, bleibt er vor dem großen Gebäude des Ministeriums für Auswärtige Angelegenheiten stehen. Es paßt sich architektonisch den übrigen Bauten des Marx-Engels-Platzes an. Das also ist das Zentrum des politischen Lebens der DDR, sinnt der Fremde, und seine Gedanken gehen einige hundert Meter weiter westlich. Auch dort, in Westberlin, wurde und wird gebaut. Die Kräfte, die ihre ganze Arbeit auf die Spaltung der Stadt richteten, für die die DDR eine Zeitlang angeblich nicht existierte, wollten auch das historische Zentrum Berlins übersehen. In der Nähe des S-Bahnhofs Zoo und im Tiergarten sollte ein neues Zentrum entstehen. Sogar ein Architektenwettbewerb wurde ausgeschrieben. Das attraktive Amüsier- und Handelsviertel am Zoo, das Hansaviertel, das für den Bundespräsidenten hergerichtete Schloß Bellevue, die Kongreßhalle und die Basteleien am Reichstag waren Versuche, das Schwergewicht in Berlin zu verlagern und den östlichen Teil des Tiergartens zum Sitz der bundesrepublikanischen Regierung zu machen. Vergebens. Heute erklingt stärker als je zuvor vom Marx-Engels-Platz die Stimme des friedliebenden Deutschlands, und im Ausland ist der Marx-Engels-Platz lange schon zu einem Begriff geworden.

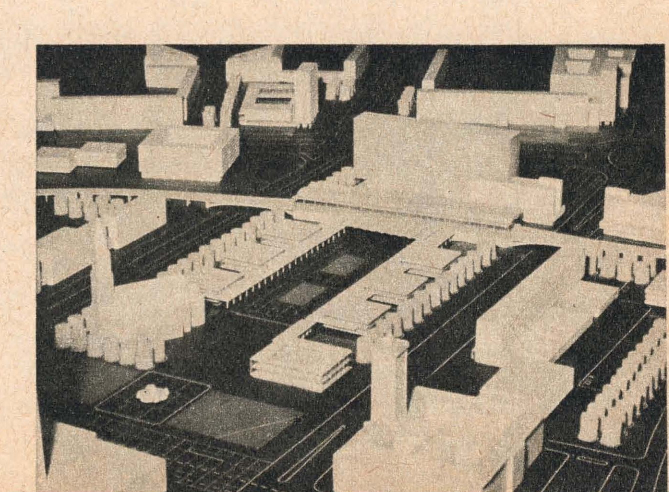
1961 Ruine — heute Operncafé

Am Museum für Deutsche Geschichte vorbei wandert nun unser Besucher die Linden entlang. Gleich neben dem Ministerium für Auswärtige Angelegenheiten befindet sich das Operncafé. Bei seinem letzten Berlinbesuch im Jahre 1961 stand der Fremde hier noch vor der Ruine des ehemaligen Prinzessinnen-Palais. Es stammte aus dem 18. Jahrhundert, und mit Freude bemerkt unser Gast, daß die Architekten die barocke Fassade historisch getreu wieder aufgebaut haben. Innen jedoch sind alle Anforderungen, die heute an ein modernes Café gestellt werden, erfüllt.
Die Deutsche Staatsoper und die gegenüberliegende Humboldt-Universität sind dem Gast schon vertraute Bekannte. Am August-Bebel-Platz hat sich jedoch einiges verändert. Das im Volksmund als „Kommode" bezeichnete Bauwerk, die 1774 errichtete Königliche Bibliothek, wurde im Siebenjahrplan als Universitätsbibliothek wieder aufgebaut.
Das ehemalige Kaiser-Wilhelm-Palais Unter den Linden, das sich an die Bibliothek anschließt, ist ebenfalls neu erstanden. Es wurde sogar erweitert. Der Fremde stutzt. Nanu, den Erweiterungsbau kennt er doch? Natürlich! 1961 stand dieses Haus noch in der Rathausstraße. Nr. 19 war es, und zu seinen Bewohnern zählte u. a. das Nationale Olympische Komitee der DDR. Das 1733 erbaute Kommandanten- bzw. Gouverneurshaus mußte weichen, weil die Rathausstraße verbreitert wurde, und schließt nun Unter den Linden eine Lücke, die durch die völlige Vernichtung des ehemaligen Niederländischen Palais gerissen wurde. Was der Fremde hier sieht, ist natürlich nicht das Haus aus der Rathausstraße, sondern nur dessen Fassade. Sie wurde sorgfältig übertragen. Beide Häuser beherbergen wissenschaftliche Institute.
Der Besucher verläßt nun den historischen Teil der Linden und lenkt seine Schritte weiter in Richtung Brandenburger Tor. Vorbei an der 1906 errichteten Staatsbibliothek und den gegenüberliegenden Bürohäusern bummelt er inmitten vieler Menschen zur Friedrichstraße.

Friedrichstraße 60 m breit

Wo wollen nur die vielen Menschen hin? Der Gast, der nur die Friedrichstraße von 1961 kennt, befürchtet mit Recht eine Verkehrsstauung. Er ist deshalb nicht wenig erstaunt, als sich ihm die Friedrichstraße als 60 m breiter Boulevard vorstellt. Moderne Geschäfte und Restaurants laden zu einem Besuch ein. Unser Gast entschließt sich zu einer kleinen Erfrischung im Prager Automatenrestaurant und stattet dann, wie in Schönefeld beschlossen, dem Café Kranzler einen Besuch ab. Doch er läßt sich wenig Zeit, denn noch hat er nicht alles gesehen vom neuen Berlin, dessen Aufbau weit über die Grenzen der DDR hinaus interessierte Beobachter gefunden hat.
Nördlich der Linden, am Vorplatz des Bahnhofs Friedrichstraße, steht der Besucher kurze Zeit später vor einem Hotel, dem modernsten der Hauptstadt. Zum Hotel gehört eine mehrgeschossige Parkgarage. Das Sprachgewirr der in- und ausländischen Gäste,

Das Modell zeigt einen Blick auf den Bahnhof Alexanderplatz mit dem dahinter gelegenen 17geschossigen Hochhaus. Davor befindet sich das moderne Einkaufszentrum.



die verwirrende Vielzahl der polizeilichen Kennzeichen an den Autos sind ein kleiner Hauch der internationalen Atmosphäre dieses Hotels.

Zu den Linden zurückkehrend, vermerkt unser Gast noch das gegenüber dem Schweizer Haus gelegene Reisebüro und ein neues Kino. Und noch etwas vermerkt unser Besucher mit Genugtuung. Neben den Klubs, Restaurants und Cafés versprechen Tanzbars und Varietés in der Friedrichstraße zwischen Clara-Zetkin- und Französische Straße ein interessantes Nachtleben, das nicht schon vor Mitternacht sanft entschlummert.

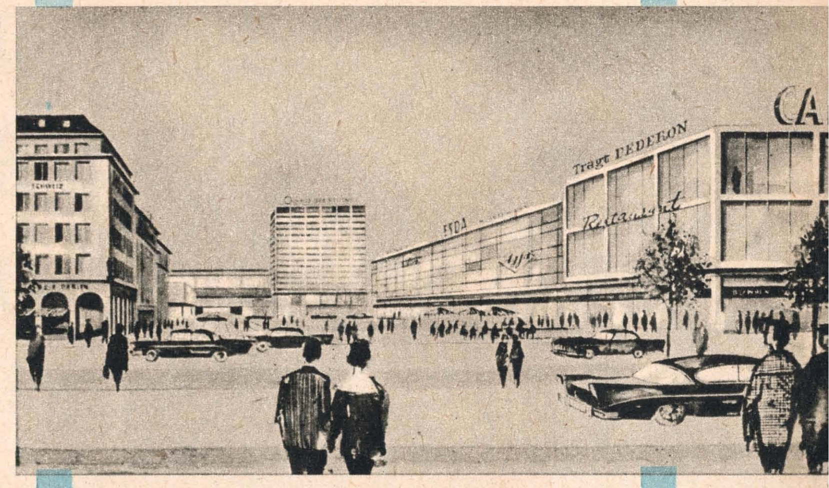
Im westlichen Teil der Straße Unter den Linden befinden sich die Botschaften befreundeter Länder, Geschäfts- und Bürobauten sowie das Ministerium für Volksbildung und das Ministerium für Außen- und Innerdeutschen Handel.

S-Bahntunnel machte Schwierigkeiten

Der Gast spürt die Erde unter seinen Füßen beben. Hier unten fährt die Nord-Süd-Bahn. Der etwa 10 m breite Tunnel führt unter dem Haus des Ministeriums für Außen- und Innerdeutschen Handel durch, und der Besucher erinnert sich, daß dieser Tunnel den Bauexperten 1961 einiges Kopfzerbrechen verursacht hat. Seit Jahrzehnten war das Gelände, wo heute das Ministerium für Außen- und Innerdeutschen Handel steht, unbebaut. Der Tunnel war zwar geschlossen, aber die Decke viel zu schwach, um ein Hochhaus zu tragen. Die Statiker knobelten, und nach vielen Berechnungen fanden sie die Lösung. Neun Spannbeton-Hohlkästen von 2,40 m Höhe und 2,20 m Breite sowie vier Spannbeton-Doppel-T-Profile von 3,50 m Höhe und 1,50 m Breite waren nötig, um das Gebäude und die danebenliegende Neustädtische Kirchstraße abzufangen. Dabei nutzten die Statiker eine 2,50 m breite Parallelwand aus, die neben der eigentlichen Tunnelwand verlief.

Wenig später, als die Ausschachtungsarbeiten für das Gebäude begannen, gab es für die Bauarbeiter neue Schwierigkeiten. Zahlreiche Versorgungsleitungen in Baufluchtlinie gestatteten keine übliche Baugrube. Die Grube mußte haarscharf an den Leitungen vorbeiführen. Hier wurde 1961 Millimeterarbeit geleistet.

Das sieht man aber heute nicht mehr, denkt der Besucher, während er sich im Menschenstrom zurück zum Marx-Engels-Platz treiben läßt. Auf jeden Fall werde ich zu Hause viel zu erzählen haben. *A. D.*



Der Zeichner ist ebenfalls der Zeit vorausgeeilt. Die Kreuzung Unter den Linden–Friedrichstraße. Im Hintergrund die Überführung des Bahnhofs Friedrichstraße.



Das „Haus des Lehrers" mit dem Saalbau am Alexanderplatz.

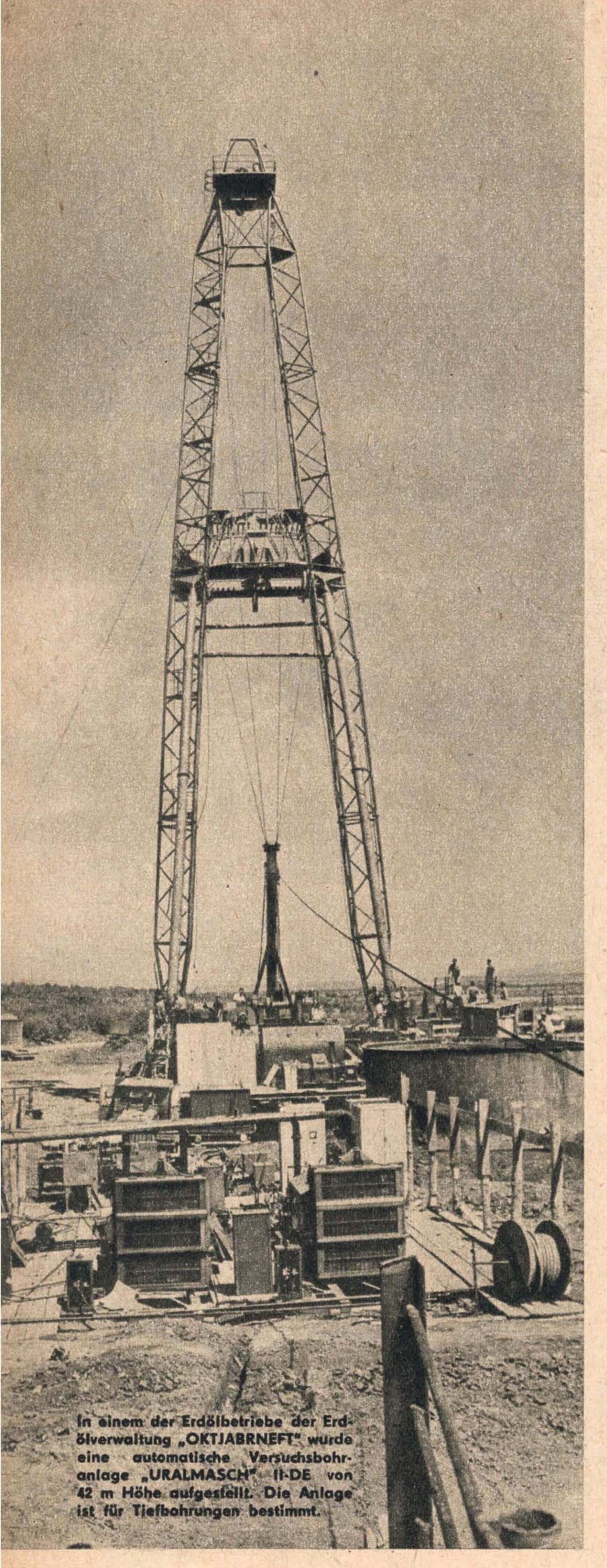
Ein kleines Paradies für den Einkaufsbummel. Der Alexanderplatz erhält durch dieses moderne Geschäftszentrum einen neuen Anziehungspunkt.



DER MENSCH EROBERT DIE ERDE

Von Ing. R. BACHTAMOW

Schiffe, Flugzeuge, Autos, Wärmekraftwerke verschlingen gierig den ganzen Tag den schwarzen Saft unseres Planeten — das Erdöl. Die unterirdischen Lager unserer Erde enthalten einen sagenhaften Reichtum an Erdöl; aber mit jedem Tag wird von diesem flüssigen Treibstoff mehr benötigt. Darüber, wie die sowjetischen Erdölarbeiter die reichen Erdölvorkommen ausbeuten und welche technischen Neuheiten den Erdölarbeitern zur Verfügung stehen, berichtet dieser Artikel.



In einem der Erdölbetriebe der Erdölverwaltung „OKTJABRNEFT" wurde eine automatische Versuchsbohranlage „URALMASCH" II-DE von 42 m Höhe aufgestellt. Die Anlage ist für Tiefbohrungen bestimmt.

Hindernisse in der Tiefe

Bereits vor Jahrtausenden begann der Weg des Menschen in die Tiefe der Erde. Die ersten Brunnen und Schächte wurden gegraben, ehe man noch daran dachte, in die Tiefe des Meeres zu tauchen oder sich in die Luft zu erheben. Der Mensch hat den Luftraum erobert und den Boden des Ozeans erreicht, und immer noch reichen die Schächte nur einige hundert Meter tief in die Erde. Das tiefste Bohrloch der Erde erreicht nicht einmal 8 km. Das sind $^{8}/_{100}$ des Erddurchmessers.

Die Tiefe der Erde interessiert die Menschen nicht nur auf Grund des starken Verlangens, die Umwelt zu erkennen. Im Inneren unseres Planeten liegen gewaltige Energiequellen und wertvolle, nützliche Gesteine. Nach Ansicht der Wissenschaftler ist es sehr wahrscheinlich, daß in einer Tiefe von 20 bis 50 km und mehr Vorkommen nützlicher Metalle ruhen, an die wir nicht einmal zu denken wagen.

Schon die ersten Bohrungen in Aserbaidshan, die in einer Tiefe von 4 bis 4,5 km durchgeführt wurden, führten zur Entdeckung reichhaltiger Erdölvorkommen in Syria, Karadaga und Schirwan. Allein in Aserbaidshan werden im Verlaufe des Siebenjahrplanes 220 Bohrlöcher in einer Tiefe von 4000 bis 4500 m und 120 Bohrlöcher in einer Tiefe über 4,5 km gebohrt werden. Jetzt wurden einige Bohrlöcher gebohrt, die laut Plan 5000 bis 5300 m erreichen sollen. In der nächsten Zukunft sollen die Bohrlöcher eine Tiefe von 6, 7 und 10 km erreichen.

Das erste Erdölbohrloch der Erde, das im Jahre 1869 von dem Einwohner Bakus Mirsojew gebohrt wurde, erreichte eine Tiefe von nur 29 m. Erst vor kurzer Zeit hat Grigorij Bulawin aus Baku das tiefste Bohrloch Europas mit 4856 m gebohrt.

... Kürzlich las ich in einer Zeitung aus Baku über eine neue Rekordgeschwindigkeit: 10 m am Tag. Selbst Leute, die etwas vom Bohren verstehen, werden mit

den Schultern zucken, wenn sie diese Zeilen lesen: 10 m am Tag? Das ist ein Rekord?
Sie werden sich vielleicht erinnern, daß es nicht weit von Baku in dem Erdölvorkommen von Syria einer Brigade gelang, in 16 Stunden 1000 m zu bohren. Bei dieser Geschwindigkeit würde die Brigade kaum eine Woche benötigen, um die von den Menschen bis jetzt noch nicht erreichte Tiefe von 8000 m zu bohren...
In der Mitteilung der Zeitung war kein Fehler; man sprach von anderen Metern. 10 m am Tag – das ist nicht wenig, denn es handelt sich hier nicht um einfaches Bohren, sondern um Bohrungen in sehr großer Tiefe.
Weder im Wasser noch in der Luft oder in einem Metall beobachten wir ein derartig gewaltiges, direkt katastrophales Abfallen der Geschwindigkeit wie im Inneren der Erde. Eine gute Bohrbrigade bohrt die ersten tausend Meter nicht selten innerhalb weniger Stunden. Für die zweiten tausend Meter braucht sie bereits Tage und Wochen. In weiteren Tiefen werden Monate, ja sogar Jahre benötigt, um eine Tiefe über 4 km zu erreichen. Es entsteht der Eindruck, daß in einer Tiefe von 4,5 bis 5 km irgendwo eine Tiefenbarriere liegt.
Das Bohren eines gewöhnlichen Bohrloches kostet Hunderttausende Rubel. Das Bohren in sehr großer Tiefe kostet aber Millionen. Aber bereits in den ersten zwei, drei Monaten macht die Menge des besten Erdöls (Gaskondensat) diese ungeheuren Kosten bezahlt. Wir können uns leicht vorstellen, wie wichtig die Beschleunigung und Verbilligung der Tiefenbohrung wäre.
Was verhindert das aber? Was heißt eigentlich Tiefenbarriere, die den Weg des Menschen hemmt?

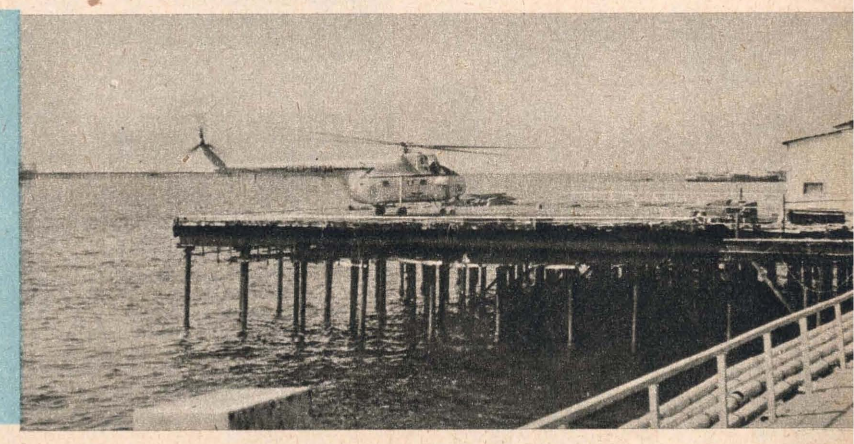
Phantasterei und Wirklichkeit

In den Zukunftsromanen vollzieht sich die Reise zum Mittelpunkt der Erde gewöhnlich ohne Verwendung besonderer technischer Mittel. Den Menschen steht hier freundlicherweise die Natur bei. Manchmal ist es ein tiefer Riß in der Erdrinde, manchmal ein Vulkan. Selbst in den Fällen, wo kein fertiger Weg vorhanden ist, entstehen keine Schwierigkeiten. Den Reisenden steht eine Maschine zur Verfügung, die die wunderbare Fähigkeit besitzt, sich in der Erde zu bewegen, als ob diese Wasser oder Luft wäre.
In Wirklichkeit ist das aber viel komplizierter. Der Mensch muß den Weg in das Innere der Erde durch schwere, mühevolle Arbeit bahnen.

Kronenblock
Quadrat
Rotor
Winde
Bohrpumpe
Brücke
Motor
Behälter mit lehmiger Lösung
Technische Säule (Konduktor)
Zementbecher
Bohrrohr
Meißel
Stoß (Bohrsohle)

Darstellung einer Tiefenbohrung.

Alle jetzt praktisch verwendeten Bohrmethoden stützen sich auf die mechanische Zerstörung der Gesteine. Die Zerstörung erfolgt mit einem Spezialgerät, einem Meißel, der sich mit großer Geschwindigkeit



4500 Arbeiter sind in dem Erdölrevier im Kaspischen Meer beschäftigt. Die etwa 100 km von Baku entfernte Inselstadt inmitten des Kaspischen Meeres wurde bei den sogenannten Erdölsteinen errichtet. Die Brücken, auf denen sie ruht und die die Verbindung zu den zahllosen Bohrtürmen, den Erdölsammelstellen, den Tankerliegeplätzen herstellen, erreichen heute bereits die Länge von 120 km. In Baku sind die Projektierungsarbeiten für den Bau von 10geschossigen Hochhäusern abgeschlossen worden, die in Stahlbetonbauweise als Zentrum der künstlichen Insel errichtet werden. Die Arbeiter, die im Durchschnitt 10 Tage Dienst auf der Insel machen und 10 Tage Freizeit auf dem Festland haben, werden seit einigen Monaten mit Hubschraubern zur Arbeit auf die Insel gebracht.

dreht. Je nach der Drehung des Meißels unterscheiden wir Rotor-, Turbinen- und elektrische Bohrung.

Bei der Bohrung nach der Rotormethode dreht der Bohrmotor, der sich auf der Erdoberfläche befindet, eine besondere Vorrichtung, den Motortisch, der die Bewegung an ein Rohr weitergibt, an dessen unterem Ende ein Meißel befestigt wird.

Mit zunehmender Tiefe des Bohrloches geht das Rohr in die Erde, und das nächste Rohr wird aufgedreht. Es wird eine ganze Kette von Rohren gebildet, die zusammen mit dem Meißel ein einheitliches Gerät bilden, und zwar in Form eines gigantischen Bohrers. Die Länge dieses Bohrers kann einige Kilometer betragen. Beim Drehen darf diese viele Tonnen schwere Masse nicht verrutschen. Daher besitzt das obere Rohr, das in die Öffnung des Rotortisches ragt, einen quadratischen Querschnitt (die Bohrspezialisten bezeichnen es einfach als Quadrat). Um das ausgebohrte Gestein an die Erdoberfläche zu bringen, wird mit einer Spezialpumpe eine Spülflüssigkeit (lehmige Lösung) in das Rohr gepumpt.

Im Verlaufe dieser Arbeit wird der Meißel wie jedes andere Gerät abgenutzt. Zum Unterschied vom Bohrer bildet hier das Auswechseln des Meißels große Schwierigkeiten. Der Meißel arbeitet in dem Bohrloch in einer Tiefe von Hunderten, ja Tausenden Metern. Um ihn auswechseln zu können, müssen wir zuerst sämtliche Rohre an die Oberfläche bringen. Es ist unmöglich, diese gesamte Masse an die Erdoberfläche zu bringen. Wenn wir aber jedes Rohr einzeln herausdrehen, so dauert das Auswechseln des Meißels zu lange. Daher wird ein Kompromiß angewandt: Die Rohre werden in einzelne „Kerzen" (Abschnitte von 25 bis 35 m) zerlegt. Diese Abschnitte bestehen aus zwei bis drei Rohren.

Um diese Abschnitte sofort auseinanderzuschrauben und in vertikaler Lage halten zu können, wird über der Öffnung des Bohrlochs ein Bohrturm errichtet, der eine Höhe von 41 bis 53 m erreicht. Auf dem Bohrturm ist ein System von Blöcken montiert, das durch ein Seil mit einer starken Bohrwinde verbunden ist. Dieses System (Winde) hebt und senkt die Rohre.

Das Rotorbohren ist die älteste Bohrmethode. Sie hat viele Vorteile, aber auch viele Nachteile.

Am Anfang geht alles gut. Sobald das Bohrloch aber tiefer wird, wird auch das Bohren schwieriger. Erstens muß man die Rohre, die viele Tonnen wiegen, drehen, damit sich auch der nur einige Kilogramm schwere Meißel drehen kann. Zweitens sind die Rohre beim Drehen sehr großen Belastungen ausgesetzt. Oftmals platzen die Rohre, und dann müssen wir im Bohrloch die 1000 m lange Rohrsäule herausfischen.

Schon vor langer Zeit kam der Gedanke auf, den Motor in die Bohrtiefe zu verlegen und ihn mit dem Meißel unmittelbar zu verbinden. Das scheint sehr einfach zu sein, ist aber ein äußerst kompliziertes Problem. Das Bohrloch hat einen kleinen Durchmesser, und es wäre ungünstig, den Durchmesser zu vergrößern. Man müßte unnötig viel Erdmasse durchbrechen; die Bohrgeschwindigkeit würde herabsinken und die Kosten ansteigen. Erst in den dreißiger Jahren ist es den sowjetischen Ingenieuren zum ersten Mal gelungen, die Aufgabe zu lösen, die Turbinenbohrung und einen grundsätzlich neuen Bohrmechanismus, den Turbinenbohrer, zu schaffen.

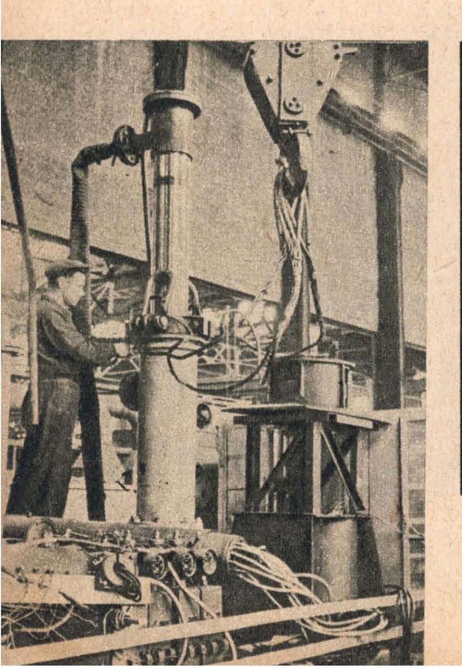
Starke Pumpen, die sich über der Erde befinden, treiben durch die Rohrleitung die Flüssigkeit, d. h. die übliche Lehmlösung. Unter starkem Druck gelangt die Flüssigkeit zum Turbinenbohrer, dreht die kleinen Turbinen und mit ihnen auch die Welle, auf der der Meißel angebracht ist. Die Rohrsäule ist dabei unbeweglich.

Bei der Turbinen- und Rotorbohrung befindet sich der Hauptmotor auf der Erde. Der Unterschied liegt aber darin, daß an Stelle der mechanischen Übertragung (Rohrsäule) die hydraulische Übertragung (Flüssigkeitssäule) angewandt wird. Dasselbe Prinzip wurde auch bei der elektrischen Bohrung in Anwendung gebracht. Das Bohrgerät wird durch die Welle eines kleinen Elektromotors angedreht; der Elektromotor befindet sich im Bohrloch. Der Motor erhält die Energie durch ein Kabel von der Erde.

Bei uns ist die Turbinenbohrung sehr verbreitet. Es genügt der Hinweis, daß von sämtlichen Bohrarbeiten in Aserbaidshan ungefähr 65 Prozent mit Turbinen durchgeführt werden. Sehr oft werden beide Methoden – Rotor- und Turbinenbohrung – gemeinsam angewandt. Die ersten 1500 bis 2000 m werden mit dem Rotor gebohrt. Die tiefere Bohrung erfolgt mit dem Turbinenbohrer.

In den letzten Jahren wurde in immer größerem Umfang bei Tiefenbohrungen die elektrische Bohrung angewandt. In Karadaga wird z. B. ein Bohrloch von 5100 m nach dieser Methode gebohrt.

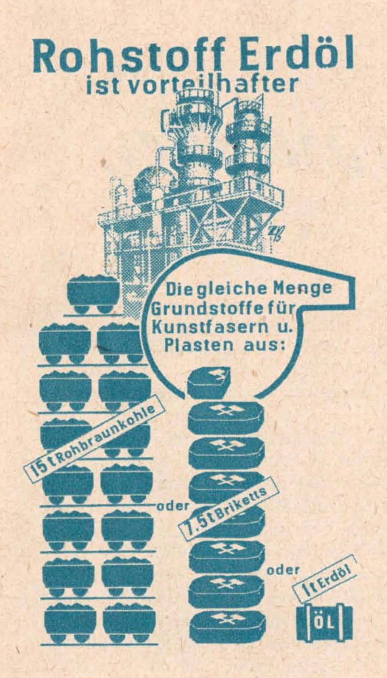
Es könnte den Anschein erwecken, daß die neuen Methoden, bei denen sich die Rohrsäulen nicht drehen, den Menschen unbegrenzte Tiefen eröffnen. Das ist

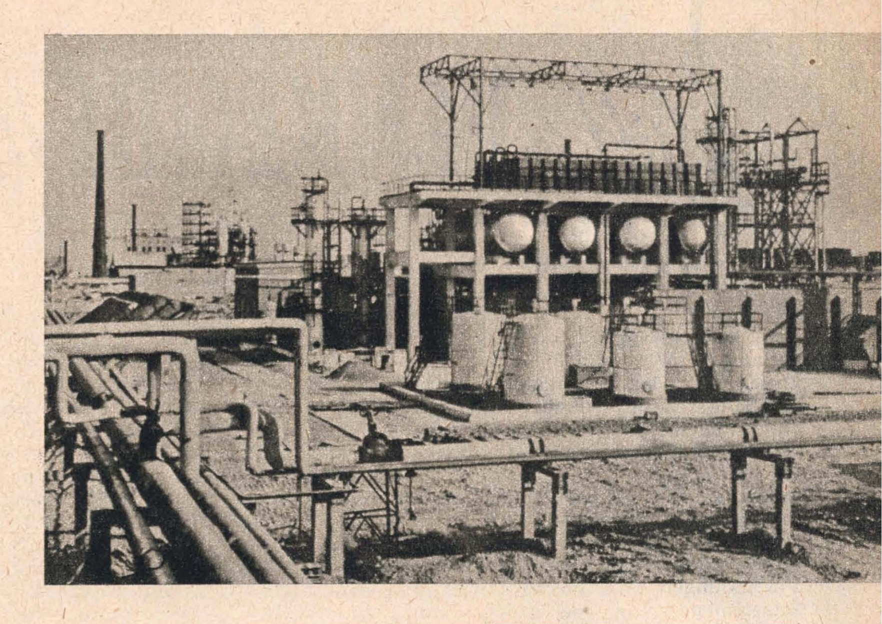


Im elektromechanischen Werk in Charkow (Ukrainische SSR) läuft die Serienfertigung von Elektrobohrern neuester Konstruktion, deren Leistung 1½mal so groß ist wie die des Bohraggregats, das auf der Brüsseler Weltausstellung mit dem Großen Preis ausgezeichnet wurde. Das neue Elektrobohrgerät ist zum Tiefbohren von Erdöl- und Erdgasbohrlöchern bestimmt.

Der größte Erdölbetrieb der Kirgisischen SSR in Isbaskent wird völlig auf Fernsteuerung umgestellt. Zur Zeit werden von einem zentralen Pult aus die Erdölbohrlöcher in einem Umkreis von 50 km in Betrieb gesetzt oder zum Stehen gebracht.







Im Ferganatal in der Usbekischen SSR wurde die erste Baustufe eines Erdölverarbeitungswerks vollendet. – In der Erdöl- und Erdgasgewinnung wird die Usbekische SSR 1965 an die dritte Stelle in der Sowjetunion aufrücken.

aber nicht der Fall. Der Zerstörungsprozeß der Gesteine ist ein Schneiden. Wenn wir aber schneiden, muß eine Einheit zwischen dem Werkzeug und dem zu bearbeitenden Produkt bestehen. Das Gestein besitzt aber besondere Eigenschaften und ungewöhnliche Dimensionen. Daraus erklären sich auch die Schwierigkeiten, mit denen das Entstehen der Tiefenbarriere verbunden ist.

Geheimnisse der Tiefenbohrung

Über die Eigenschaften der Gesteine und ihre Verhältnisse in sehr großen Tiefen ist sehr wenig bekannt. Doch einiges wissen wir. Wir wissen zum Beispiel, daß in einer Tiefe von 4500 bis 5000 m die Gesteine sich unter einem kolossalen Druck befinden und ihre Temperatur nicht selten 200 °C übersteigt. Unter diesen Bedingungen erhalten die Gesteine eine erhöhte Konsistenz und neue Eigenschaften, die das Bohren erschweren und die Abnutzung des Meißels beschleunigen.

Ich sage „irgendwelche" neue Eigenschaften, denn das wirkliche Bild über die vor sich gehenden Prozesse ist noch nicht klar, und es gibt bis jetzt noch nicht genügend vollständige Untersuchungen. Um so weniger gibt es Berichte, wie wir diese schädlichen Erscheinungen verhindern können. Was sollen wir mit einem Meißel tun, um das Bohren zu beschleunigen und einen schnellen Verschleiß des Meißels zu verhindern?

Vor kurzer Zeit haben die Bohrarbeiter im Rayon Ordshonikidse die ersten 1500 m gebohrt, ohne dabei den Meißel auszuwechseln. In einer Tiefe von 3 bis 4 km beträgt die durchschnittliche Verwendbarkeit des Meißels 20 bis 30 m, und ab 4,5 km können wir mit dem Meißel nur 2 bis 6 m bohren, das ist der 500. bis 750. Teil wie zu Beginn.

Daraus geht hervor, daß wir in großer Tiefe den Meißel sehr oft auswechseln müssen. Bei jedem Auswechseln müssen wir einige Kilometer Rohre an die Oberfläche bringen und dann wiederum in die Tiefe lassen. Dafür wird große Energie benötigt; eine Bohrbrigade braucht für diese Arbeit fast einen Arbeitstag. Motoren und Rohre werden dabei abgenutzt. Das alles geschieht, um nur einige Meter weiterbohren zu können. Und dann beginnt diese Arbeit wieder von neuem.

Nicht weniger Schwierigkeiten verursacht die zweite Eigenart des zu bearbeitenden Produkts, nämlich seine gewaltigen Dimensionen.

Bei Bohrungen in großer Tiefe arbeiten die Erdölarbeiter meistens mit 6"-Rohren. Der äußere Durchmesser beträgt 150 mm, die Gesamtlänge 4000 bis 5000 m. Das entspricht etwa einem Draht von 1 mm Stärke und 30 m Länge. Stellen Sie sich einmal diesen Draht mit dem daran befestigten Meißel vor, der sich monatelang in der Erde befindet; dann bekommen Sie eine Vorstellung, welche Eigenschaften die Rohre besitzen müssen, um unter solchen Bedingungen arbeiten zu können.

Zum Unterschied vom Draht ist jedes Rohr sehr schwer. Beim Bohren in sehr großer Tiefe erreicht das Gesamtgewicht der Bohrsäule Hunderte Tonnen. Diese Säule muß man nach wenigen Stunden wieder an die Oberfläche bringen und später wieder in das Bohrloch hinablassen.

Das nächste Ziel – 10 km

Die heutigen Bohrmechanismen, Anlagen und Geräte wurden in den dreißiger Jahren geschaffen, als die Bohrtiefen noch nicht sehr groß waren. Mit zunehmender Bohrtiefe änderte sich natürlich auch die Ausrüstung. Diese Änderungen waren aber mehr auf eine Verbesserung der bereits vorhandenen Anlagen als auf die Schaffung prinzipiell neuer Geräte gerichtet, die für das tiefe und sehr tiefe Bohren bestimmt sind.

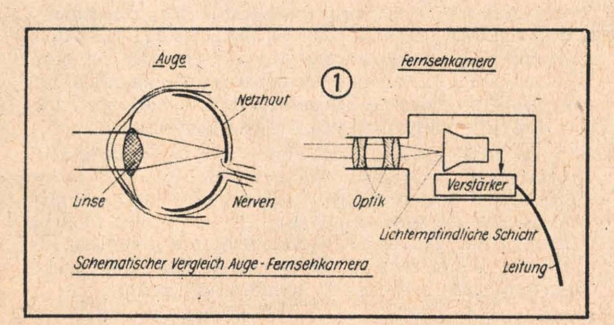
Die Technik, die wir heute beim Bohren verwenden, bringt daher Widersprüche mit sich. Auf der einen Seite sind wir davon begeistert, was bereits geschafft wurde: Die sowjetischen mehrstufigen Turbinenbohrer haben in der ganzen Welt Anerkennung gefunden. In unserem Lande wurden zum ersten Mal elektrische Bohrmethoden realisiert und stark verbreitet.

Fortsetzung auf Seite 60

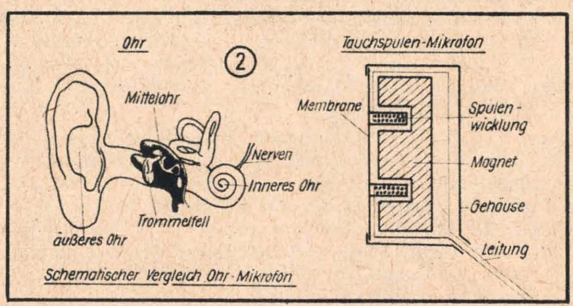
? Gibt es DENKENDE Maschinen

Von Ing. RUDOLF MEYER

Jede menschliche Tätigkeit ist mit Denkvorgängen verbunden. Wird nun die menschliche Tätigkeit von Maschinen oder Automaten übernommen, so liegt der Schluß nahe, daß die Maschine auch die bisher notwendigen Denkvorgänge des Menschen übernehmen muß und damit zur „denkenden Maschine" wird.
Betrachten wir einige Funktionen des Denkens und suchen nach möglichen Parallelen in Maschinenfunktionen. Unter dem Begriff „Maschine" wollen wir hier von Menschen entworfene und gebaute sinnvolle Verbindungen von mechanischen und elektrischen Bauelementen in weitestem Sinne einschließlich elektronischer Geräte verstehen.
Die Empfindung ist der elementare Vorgang, der alle anderen Funktionen erst ermöglicht. Sie entsteht durch Einwirkung von Dingen und Erscheinungen der Umwelt auf die Sinnesorgane. Die von den Organen aufgenommenen Reize werden über die Nerven in die entsprechenden Gehirnabschnitte eingeleitet. Dort entsteht dann die Wahrnehmung. Bleiben wir zunächst bei den Empfindungen und teilen sie ein in äußere, wie Gesicht, Gehör, Geruch, Geschmack und Gefühl, sowie innere, das sind Bewegungs-, Gleichgewichts- und Organempfindungen (z. B. Hunger usw.).
Gibt es nun Maschinen, die empfinden können? Natürlich gibt es die. Vergleichen wir nur einmal das Auge mit einer Fernsehkamera (*Abb. 1*). In beiden Fällen werden Lichteindrücke aufgenommen, in Impulse verwandelt und weitergeleitet. Abgesehen vom besseren Auflösungsvermögen und der höheren Empfindlichkeit des Auges besteht der Hauptunterschied gegenwärtig darin, daß das Auge alle Eindrücke gleichzeitig weiterleitet, während die Fernsehkamera das ankommende Bild in Punkte zerlegt und die diesen Punkten entsprechenden Impulse nacheinander abgibt. Als weiteres Beispiel sei ein Vergleich des menschlichen Gehörs mit einem Mikrofon angeführt (*Abb. 2*). Im Ohr werden die Schallwellen vom Trommelfell aufgefangen, über die Gehörknöchelchen in das innere Ohr geleitet, dort in Impulse umgewandelt und über die Nerven in die entsprechende Stelle im Gehirn geleitet. Im Mikrofon werden die Schallwellen ebenfalls von einer mitschwingenden Membrane aufgefangen, dann in elektrische Impulse umgewandelt und schließlich über eine Leitung abgegeben. Moderne Mikrofone kommen hinsichtlich Empfindlichkeit und Frequenzumfang dem menschlichen Ohr sehr nahe.
Die nächste Stufe des Denkprozesses ist die Wahrnehmung. Wir verstehen darunter die Deutung der Empfindungen, das Erkennen der Dinge und Erscheinungen. Ein Beispiel: Auf ein Blatt Papier seien Buchstaben und Zeichen gedruckt. Die Linse unseres Auges erzeugt auf der Netzhaut ein reelles Bild. Die Netzhaut besteht aus vielen kleinen lichtempfindlichen Zellen, Zäpfchen und Stäbchen. Jede Zelle hat eine eigene Leitung zum Gehirn. Das Bild wird auf diese Weise in einzelne Punkte zerlegt (*Abb. 3*). Je nach der Lichtmenge, die auf die einzelnen Zellen auftrifft, entsteht ein unterschiedliches Signal an das Gehirn. Die Gesamtheit der dort ankommenden Signale bewirkt mit Hilfe des Gedächtnisses die Wahrnehmung. In unserem Falle: Buchstabe „E". Wäre auf dem Papier ein Buchstabe einer fremden Schrift gedruckt, so ist nur dann eine Wahrnehmung möglich, wenn im Gedächtnis das Schriftbild dieses Buchstabens vorhanden ist.
Gibt es nun wahrnehmende Maschinen? Wir können ohne Bedenken mit Ja antworten. So wurden z. B. Maschinen gebaut, die die Schrift einer Schreibmaschine „lesen" können. Das jedem Buchstaben zukommende Feld wird nach der Art einer Fernsehkamera punktweise abgetastet. Durch Vergleich mit den im Speicher eingelagerten Schemata wird festgestellt, um welches Zeichen es sich handelt. Als Ergebnis entsteht eine Impulsfolge, die dem gelesenen Text in der Sprache der Maschine entspricht.
Für die weitere Bearbeitung bestehen zahlreiche Möglichkeiten. So kann der Text in einem dem Ausgabewerk eines Rechenautomaten entsprechenden Gerät mit elektrischer Schreibmaschine automatisch geschrieben werden. Eine Speicherung auf Lochstreifen oder Magnetband, Weiterleitung per Fernschreiber und vieles andere ist möglich. Alle Maschinen dieser Art unterliegen — wie auch der Mensch — der Einschränkung, daß nur im Gedächtnis vorhandene Dinge wahrgenommen werden. Maschinen dieser Art sind als Eingangsglied größerer Anlagen in Funktion.
Eine weitere Denkfunktion ist die Vorstellung. Sie



Schematischer Vergleich Auge - Fernsehkamera

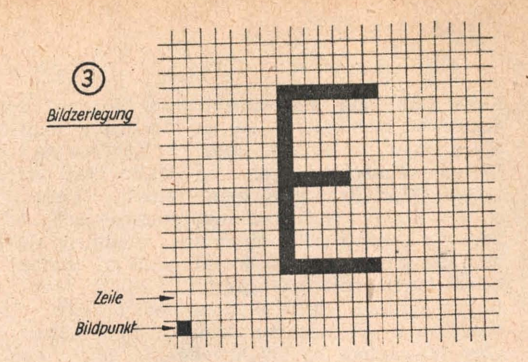


Schematischer Vergleich Ohr - Mikrofon

vermittelt uns Abbilder von Dingen oder Erscheinungen, die wir im Moment gar nicht wahrnehmen. Aus einzelnen im Gedächtnis aufbewahrten Elementen wird ein bestimmter Eindruck zusammengesetzt — wir stellen uns etwas vor. Vorstellungen sind in jedem Fall blasser und unvollständiger als die direkte Wahrnehmung. Hierher gehört auch die Herstellung von Verbindungen zwischen Dingen und Erscheinungen, die früher ohne Zusammenhang wahrgenommen wurden und in dieser Form im Gedächtnis aufbewahrt werden. Beim gegenwärtigen Stand der Technik muß man feststellen, daß es keine Maschine gibt, die sich etwas vorstellen könnte. Es erscheint auch unmöglich, eine solche Maschine zu bauen. Die wichtigste Denkfunktion ist das Gedächtnis. Alle anderen Funktionen sind darauf angewiesen. Der Begriff „Gedächtnis" umfaßt die Registrierung und Aufbewahrung von Wahrnehmungen, Vorstellungen und anderen Informationen. Die Einlagerung im Gedächtnis kann absichtlich oder unabsichtlich erfolgen. Dabei gibt es Unterschiede hinsichtlich der Geschwindigkeit des Einprägens, der Genauigkeit und der Dauerhaftigkeit des Behaltens. Die Bereitschaft zur Abgabe von Informationen — Schlagfertigkeit — ist ebenfalls unterschiedlich. Es kommt auch vor, daß bestimmte Informationen trotz größter Mühe nicht verfügbar sind, obwohl es sicher ist, daß sie vorhanden sind.

Wie sieht es nun mit einem „Maschinengedächtnis" aus? Alle modernen Rechenautomaten haben eine solche Baueinheit. Dort werden Zahlen, Operationsbefehle und andere Informationen in großem Umfang gespeichert *(siehe „Jugend und Technik", Heft 7/61)*. Der Automat kann nichts vergessen, er ist in jedem Fall zuverlässiger, abgesehen von Defekten. Das menschliche Gedächtnis ist aber sowohl in seiner Kapazität als auch in seiner Vielseitigkeit unerreichbar. Ein amerikanischer Ingenieur hat errechnet, daß ein gleichwertiges Maschinengedächtnis die Größe und den Energiebedarf eines Wolkenkratzers haben müßte. Eine weitere Denkfunktion ist die Phantasie oder Einbildungskraft. Hier handelt es sich darum, daß der Mensch auf Grund von Wahrnehmungen und Erinnerungen aus dem Gedächtnis sich neue Bilder schafft, daß er Dinge entwirft, die es vordem nicht gab, die er also auch nicht wahrnehmen konnte. Hierher gehört die gesamte schöpferische Tätigkeit des Menschen. Dazu rechnen wir die Konstruktion neuer Maschinen, Dichtungen, Kompositionen usw. Die Phantasie ist damit die menschlichste Funktion im gesamten Denkprozeß.

Wie sieht es nun mit der Phantasie der Maschinen aus? Vor allem in Amerika wurden zahlreiche mehr oder weniger belustigende Versuche unternommen. So hat man beispielsweise einen Rechenautomaten zur Komposition verwendet. In der Tat wurden auf diesem Wege verschiedene Ergebnisse erzielt. Neben einem Schlager wurde sogar eine Suite für Streichquartett in vier Sätzen komponiert. Trotzdem hat dieser Automat keine Phantasie. Man stellte ein Programm auf, das dem Automaten den Befehl erteilte, einige in einer Zufallsschaltung entstandene Noten nach bestimmten Regeln zu ordnen und zu variieren.



In England hat man einem Rechenautomaten sogar die Aufgabe gestellt, Liebesbriefe zu schreiben. Lesen Sie bitte einen davon:

Darling Sweetheart!

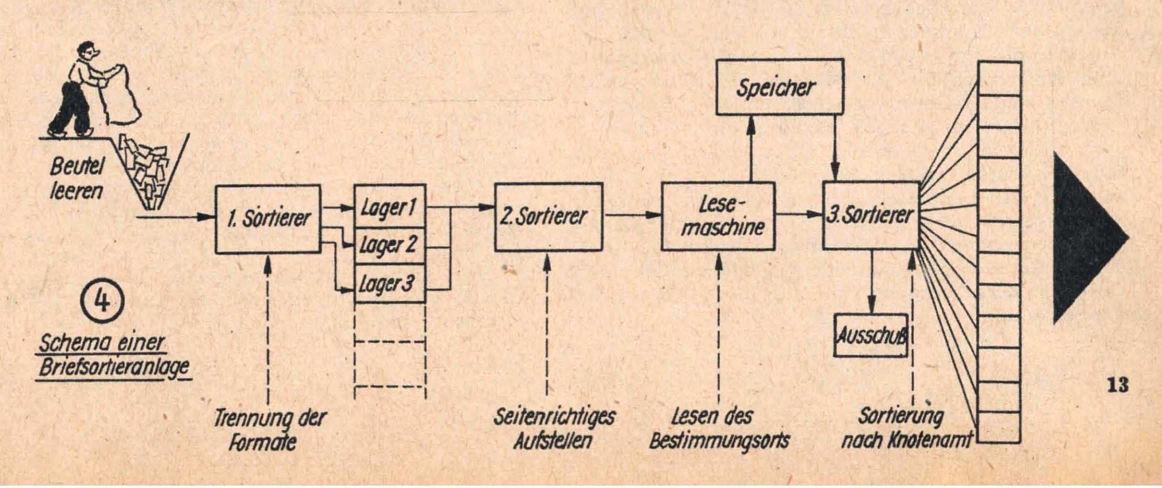
You are my avid fellow feeling. My affection curiously clings to your passionate wish. My liking yearns for heart. You are my wistful sympathy: my tender liking.

Yours beautifully
MUC.

MUC ist der Rechenautomat der Universität Manchester (Manchester University Computer).

Dieses Experiment war als kleiner Scherz gedacht und sollte nicht fachkundige Besucher verblüffen. Ein relativ einfaches Programm und eine Anzahl einschlägiger Wörter im Speicher bildeten die Voraussetzung dazu. Auch hier bedurfte es eines Befehls. Mit Sicherheit können wir sagen, daß es nie Maschinen geben wird, die eine Phantasie in der beim Menschen üblichen Art besitzen.

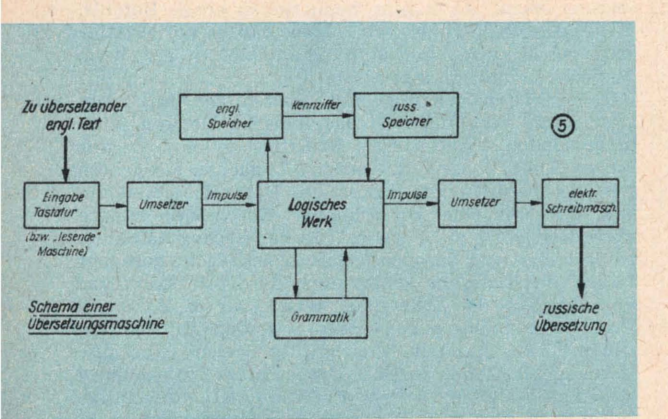
Gleichermaßen wichtig und untrennbar mit dem Gedächtnis verbunden ist das logische Denken. Vom umfassenden Inhalt dieses Begriffes sollen hier nur einige Teile behandelt werden. Zunächst betrachten wir das vermittelnde Erkennen. Darunter verstehen wir, daß uns eine Tatsache erst durch eine andere vermittelt wird, z. B. wenn früh die Dächer naß sind, so erkennen wir daraus, daß es in der Nacht geregnet haben muß. Hierher gehört auch die Abstraktion, das verallgemeinerte Erkennen. Wenn wir z. B. einen Tisch wahrnehmen, so wissen wir, daß es sich um einen Tisch handelt, gleichgültig welche spezielle Form er hat und welche Unterschiede zu anderen Tischen bestehen. Diese Funktion ist notwendige Voraussetzung für die Sprache. Die Sprache ist Form des Denkens. Wir denken in Worten und benutzen diese Worte zum Austausch von Gedanken. Zum logischen Denken gehört auch das Rechnen. Die Lösung von Aufgaben nicht allein mathematischer Art ist nur mit logischem Denken möglich! Hierzu ist eine ganz bestimmte Methode notwendig, die der Mensch im Laufe seines Lebens lernt und verbessert.



④ Schema einer Briefsortieranlage

Kann nun eine Maschine logisch denken? Im umfassenden Sinne kann sie es nicht und wird sie es nie können. Es ist aber möglich, gewisse elementare logische Entscheidungen von Maschinen treffen zu lassen. Man darf sich nicht täuschen lassen, wenn man von den Leistungen moderner Rechenautomaten hört. Es handelt sich immer um elementare Operationen, die mit hoher Geschwindigkeit zu komplizierten Operationen zusammengesetzt werden. Das Operationsprogramm dazu lieferte der Mensch. Es gibt aber nicht nur Rechenautomaten. Wir hatten schon über Maschinen mit Wahrnehmung gesprochen. Eine solche Maschine, die die Schreibmaschinenschrift lesen kann, wurde in den USA zu einer vollautomatischen Briefsortieranlage ergänzt. Die in den Automaten eingegebenen Briefe werden zunächst nach Formaten getrennt und seitenrichtig gestapelt. Der Automat macht sich nun die Tatsache zunutze, daß in den USA der Bestimmungsort eines Briefes stets als letzte Zeile der Adresse geschrieben wird. Diese Zeile wird abgetastet und in elektronische Impulse verwandelt. Unter dem betreffenden Ortsnamen wird im Speicher das zuständige Knotenpostamt festgestellt und der Brief automatisch in das entsprechende Fach einsortiert. Briefe mit Handschrift und solche mit unrichtigen Ortsangaben werden ausgeworfen und müssen von Hand bearbeitet werden. Diese Anlage soll mehrere hundert Arbeitskräfte von der ermüdenden schematischen Tätigkeit des Sortierens befreien *(Abb. 4)*.

Eine besondere Leistung wurde in der Sowjetunion vollbracht. Dort hat man einen Rechenautomaten als



Übersetzungsmaschine eingerichtet *(Abb. 5)*. Der Automat übersetzt Texte aus der englischen in die russische Sprache. Es handelt sich dabei um einen relativ schwierigen logischen Vorgang. In groben Zügen geschieht das etwa wie folgt: Der Speicher des Rechenautomaten ist in zwei Teile geteilt und mit je einem Wörterbuch gefüllt. Zu jedem Wort gehört die laufende Nummer im russischen Teil, die laufende Nummer des entsprechenden englischen Wortes und eine Kennziffer für die Wortart. In einem Hilfsspeicher sind die Regeln der Grammatik untergebracht. Erscheint nun im Rechenwerk ein englisches Wort, so wird aus dem Speicher das entsprechende russische Wort abgerufen. Je nach der Stellung des Wortes im Satz und den grammatischen Beziehungen wird dann der entsprechende russische Satz zusammengestellt. Die so entstehende Übersetzung wird von einer Schreibmaschine automatisch geschrieben und stellt eine Rohübersetzung dar, die nur noch überarbeitet werden muß.

Hier soll noch von einem interessanten Versuch berichtet werden. Das Schachspiel ist eine streng logische Aufgabe. Sie ist außerordentlich kompliziert und mathematisch nicht lösbar. Es wurden Versuche angestellt, dem Rechenautomaten das Schachspiel beizubringen. Im DEFA-Film „Der schweigende Stern" sahen wir, wie „Omega" mit der Besatzung Schach spielte. Das ist keine Utopie, sondern reale Wirklichkeit. Man hat zu diesem Zweck das Schachspiel in logische Einzeloperationen zerlegt und ein Programm hierfür aufgestellt. Es wurden sowohl Schachprobleme als auch ganze Partien Mensch gegen Maschine gespielt. Bei der Lösung von Problemen mit der Aufgabenstellung: Matt in n Zügen zeigte es sich, daß der Automat absolut unfehlbar ist, weil er alle Möglichkeiten erörtert. In der praktischen Partie ist das nicht möglich. Die vom Menschen als Schachspieler ausgewählten Züge sind das Produkt der Analyse der gegebenen Position und der Erfahrung. Die gespielten Partien zeigten, daß der Mensch immer gegen den Automaten gwinnen kann, wenn er weiß, auf welche Art der Automat seine Züge auswählt. Es ist sicher, daß der Automat nie besser spielen wird als seine Erfinder, wenn er auch in mancher Beziehung zuverlässiger arbeitet.

Arbeiten auf den Gebieten der Planung, Buchhaltung, Statistik und Organisation und Verwaltung, die trotz ihrer Eintönigkeit mit höchster Konzentration ausgeführt werden müssen, sind für den Einsatz von Automaten besonders geeignet.

Das menschliche Gefühl ist ein untrennbarer Bestandteil des Denkens. Es drückt die persönliche Stellungnahme zu den Dingen und Erscheinungen der Umwelt aus. Man kann es auch als das Erlebnis des Verhältnisses des Menschen zu dem, was er erkennt oder tut, bezeichnen. Es hat Einfluß auf das vegetative Nervensystem, indem körperliche Reaktionen als Folge von Gefühlen auftreten (z. B. erhöhter Puls, Blässe, Zittern usw.). Gefühle sind nur möglich im Zusammenhang mit Wahrnehmungen, Erinnerungen, Vorstellungen und Einbildungen. Sie sind abhängig von der jeweiligen Bedeutung der bestimmten Situation. Die stärkste Quelle der Gefühle ist die Tätigkeit des Menschen.

Kann eine Maschine Gefühle haben? Sie kann es sicher nicht, denn sie hat kein Verhältnis zu den Vorgängen der Umwelt, keine persönliche Stellungnahme dazu. Eine Maschine wird sich nie freuen können, wenn sie z. B. eine schwierige Aufgabe gut gelöst hat. Sie wird sich auch nicht ärgern, wenn ihr etwas schiefgegangen ist.

Die im Denken begründete Eigenschaft des Menschen, zu wollen oder ein Bewußtsein zu haben, ist für eine Maschine ebenso unvorstellbar.

Fassen wir zusammen: Unabhängig davon, um welche Maschine es sich auch handeln mag, immer wird sie nur einen winzigen Teil aus dem Gesamtgebiet des Denkens bewältigen können. Wenn die Entwicklung auf diesem Gebiete auch eben erst begonnen hat, so ist die Grenze doch schon zu sehen: Es werden nur solche Aufgaben gelöst werden können, die logisch exakt zu formulieren sind. Will man diese Einschränkung gelten lassen, dann kann man sagen, daß es „denkende Maschinen" gibt. Im umfassenden Sinne des Begriffes „Denken" ist es aber so und wird immer sein, daß es keine Maschine dieser Art geben kann. Das menschliche Gehirn als höchste Form der Materie wird ohne Konkurrenz bleiben. Dem menschlichen Gehirn bleibt es vorbehalten, auch die „denkenden Maschinen" der Zukunft zu schaffen und zu bedienen. Es wird keinen Automaten geben, der aus eigenem Antrieb Automaten erfindet, die in ihrer Leistung über ihn selbst hinausgehen.

GUNTER SCHMITT
Meister des Sports

Unter weißen Kuppeln

Ein imposantes Bild – der Absprung mehrerer Gruppen aus Flugzeugen des Typs An-2.

Sorgsam nähern sich die Springer der Landestelle. Genaue Höhenabschätzung und gutes Kombinationsvermögen sind die Voraussetzung für Ziellandungen.

Im Mai dieses Jahres war es, als die Mitteilung durch die Presse ging, daß der erste Flugsport-Weltrekord in unsere Republik geholt wurde. Der Dresdner Fallschirmsportler Manfred Schmidt erreichte bei zwei aufeinanderfolgenden Sprüngen aus 1500 m Höhe mit sofortiger Fallschirmöffnung eine durchschnittliche Landeentfernung von 0,375 m vom Zielpunkt. Damit war der bestehende Weltrekord in dieser Klasse, der bei 1,02 m lag und von einem Springer der ČSSR gehalten wurde, um 64,5 cm verbessert worden.

So, wie viele Jungen und Mädchen der verschiedensten Berufe in unserer Republik aktiv an der Sprungausbildung teilnehmen und sich im fallschirmsportlichen Training vervollkommnen, so erlernte auch Manfred Schmidt die Beherrschung dieser interessanten technischen Sportart in der Gesellschaft für Sport und Technik. Seine Ausdauer und Hartnäckigkeit führten zu diesem schönen Erfolg.

Vielseitig ist die Ausbildung der Fallschirmsportler der GST. Im Unterrichtsraum, an Bodenübungsgeräten und am Fallschirmsprungturm, auf dem Sportplatz, auf dem Schießstand und schließlich auf dem Flugplatz kann man sie antreffen. Wer ihnen öfter zuschaut, der wird von der Begeisterung dieser Jugendlichen erfaßt, die mit Feuereifer das Fallschirmspringen erlernen und nach umfassendem Wissen und hohem Können streben. Völlig zu Recht, denn das lautlose Gleiten unter der weißen Kuppel eines Fallschirms ist nicht nur ein großartiges Erlebnis, sondern der richtige Sport für die Jugend. Unser sozialistischer



Der 19jährige Elektroschweißer Garus (GST Dresden) beim Anlegen seiner Sprungausrüstung. Bei den internationalen Fallschirmsportmeisterschaften in der ČSSR im Juni 1961 plazierte er sich in der Mannschaft des Aeroclubs der DDR als bester Springer unserer Republik.



Das Fallschirmpacken ist ein wichtiger Teil der Sprungvorbereitung

Staat gibt allen gesunden jungen Menschen über die GST die Möglichkeit, diesen Sport auszuüben.

Am Anfang steht die Grundausbildung

Ein wichtiger Abschnitt in der Entwicklung des Fallschirmspringers ist seine Grundausbildung. Hier erwirbt er die elementaren theoretischen Kenntnisse und praktischen Fertigkeiten, die sich im weiteren Verlaufe seiner Sprungausbildung entsprechend den wachsenden Anforderungen vervollkommnen. Die ersten Sprünge aus dem Motorflugzeug werden mit automatischer Fallschirmöffnung durchgeführt, das heißt, die Öffnung des Fallschirmes erfolgt sofort nach dem Absprung durch eine Aufzugsleine, die am Flugzeug befestigt wird.

Von besonderem Reiz sind dabei die Sprünge größerer Gruppen. Solche Sprünge werden vorwiegend aus Absetzflugzeugen An-2 durchgeführt. Die An-2 ist ein Mehrzweckflugzeug sowjetischer Konstruktion, das zehn Fallschirmspringer mit voller Ausrüstung aufnehmen kann.

Bis zum Erwerb der Fallschirmsprungerlaubnis werden die Fallschirmsprünge mit quadratischen Übungsfallschirmen des Typs PD-47 ausgeführt. Auch hierbei handelt es sich um eine Entwicklung sowjetischer Konstrukteure. Der Fallschirm zeichnet sich durch pendelfreies Sinken und gute Richtungsstabilität aus. Die viereckige Kappe besitzt eine Flächengröße von 70,5 bis 72 m². Die Sinkgeschwindigkeit liegt zwischen 3,5 und 5,2 m/s. Die letztgenannte Geschwindigkeit entspricht einer Belastung des Fallschirmes mit einer Masse von 100 kg. Im hinteren Teil der Fallschirmkappe sind einige Fangleinen ausgelassen, wodurch sich beim Sinkvorgang ein sogenannter Hauptkiel bildet, in dem ein großer Teil der Luftmasse aus der Kappe abfließen kann. Dadurch sind unterschiedliche Druckverhältnisse in der Fallschirmkappe vorhanden, die dem Fallschirm eine Vortriebskraft von 1,5 bis 2 m/s geben. Diese Vortriebskraft — auch reaktive Kraft genannt — kann der Springer in jeder von ihm gewünschten Richtung ausnutzen, indem er die Kappe durch das Herabziehen bestimmter Fangleinen in der Luft dreht. Durch geschickte Ausnutzung dieser Vortriebskraft kann so der Springer seinen Fallschirm während des Sinkens steuern. Nach einem Sprung mit automatischer Fallschirmöffnung aus 700 m Höhe ist der Fallschirm in einer Höhe von 660 m voll geöffnet. Bei einer Sinkgeschwindigkeit von 5 m/s (die entsprechend dem Gewicht des Springers kaum erreicht wird) würde der Springer bis zur Landung 132 s sinken. Während dieser Zeit kann er Korrekturen seiner Flugbahn in einer beliebigen Richtung vornehmen.

Nachdem der Springer das notwendige Ausbildungsniveau erreicht hat, führt er seine weiteren Sprünge mit Sportfallschirmen aus. Die gebräuchlichsten Typen dieser Fallschirme sind bei uns der T-2 aus der UdSSR, der PTCH-2 aus der CSSR und der RL-3 aus der DDR. Die Flächengröße moderner Sportfallschirme liegt zwischen 56 m² und 64 m². Die Entwicklung derartiger Fallschirme, die den hohen Anforderungen der Sportspringer gerecht werden, vollzog sich in den vergangenen Jahren besonders in den sozialistischen Ländern sehr rasch. Es war schon eine kleine Sensation, als die sowjetische Mannschaft 1956 bei den III. Weltmeisterschaften der Fallschirmspringer in Moskau-Tuschino mit runden Sportfallschirmen auftrat, die mit einem dreiviertelhohen Schlitz im hinteren Teil der Kappe dem Fallschirme eine Vortriebskraft verliehen, die 3,0 bis 3,5 m/s erreichte. Bereits vier Jahre später gehörten Fallschirme mit zwei und drei Schlitzen, teilweise sogar mit Öffnungen über mehrere weitere Fallschirmbahnen zum gewohnten Bild der V. Weltmeisterschaften in Musatschewo/Bulgarien.

An Sportfallschirme werden entsprechend den Wettkampfzielen, die damit erreicht werden sollen — immerhin geht es bei der Landung um Zentimeter —, sehr hohe Anforderungen gestellt. Die Fallschirme sollen pendelfrei sein, ihre Sinkgeschwindigkeit soll 5,5 m/s nicht übersteigen, und die Vortriebskraft sowie die Drehgeschwindigkeit um 360° sollen möglichst groß sein. Das erfordert natürlich genaue Überlegungen und viele Versuche zur Konstruktion des Fallschirmes, zu seiner Flächengröße und dem zu verwendenden Material, denn es spielen zum Beispiel die Formgebung der Kappe (hohe oder flache Kappe) oder das Gewebe und seine Luftdurchlässigkeit eine sehr wesentliche Rolle für die Eigenschaften des Fallschirmes in der Luft.

Es geht um Zentimeter

Sprünge mit Ziellandung gehören zum Programm aller Fallschirmsportwettkämpfe. Dabei können Zielsprünge (sie werden mit automatischer Fallschirmöffnung mittels einer Aufzugsleine durchgeführt) oder kombinierte Sprünge (dabei wird der Fallschirm manuell nach einer bestimmten Zeit des freien Falls geöffnet) zur Austragung kommen.

Auf dem Teil des Flugplatzes, der für die Landung der Fallschirmspringer vorgesehen ist, befindet sich ein markierter Zielkreis mit einem Radius von 100 m, der aus der Luft deutlich zu erkennen ist. Im Innern dieses Zielkreises können sich weitere Zielkreise (50 m, 30 m oder 20 m Radius) als zusätzliche Hilfsmarkierungen befinden. In der Mitte des Zielkreises liegt ein Zielkreuz, das aus vier weißen Stoffbahnen mit Abmessungen von 10×1 m gebildet wird. Diese Zielkreuzbahnen werden so zusammengelegt, daß in der Mitte des Kreuzes eine Fläche von 1 m² frei bleibt. Im Schnittpunkt der Diagonalen dieses Quadrates liegt das absolute Zentrum des Landeplatzes, der Nullpunkt. Von diesem Nullpunkt wird mit einem Metallbandmaß in gerader Linie bis zum Landepunkt mit einer Genauigkeit von 1 cm gemessen. Als Landepunkt gilt jener Punkt, an dem der Springer zuerst den Boden berührt — nicht mit dem Hacken oder der Fußspitze. Dann wird von der äußersten Stelle des Schuhabdruckes, der dem Nullpunkt am nächsten liegt, gemessen. Die festgestellte Landeentfernung gilt in der Zielwertung als Resultat für diesen Sprung.

Wie die Vorbereitung, so der Sprung

Der Kampf um Zentimeter, um eine maximale Zielannäherung bei der Landung beginnt eigentlich schon vor dem Start. Nach den Angaben der Windmessung, die mittels Pilotballon und Theodolit vorgenommen wird, berechnen die Springer ihren Anflug. Der Höhen- und Seitenwinkel des aufsteigenden Ballons ergibt die Geschwindigkeit und Richtung des Windes in den einzelnen Höhenschichten.

Unter Berücksichtigung der Höhe, in der die Fallschirmöffnung erfolgt, der Sinkgeschwindigkeit am geöffneten Fallschirm, der Windgeschwindigkeit und -richtung, wird die Abtrift ermittelt. Das ist die Entfernung des Abtreibens des am geöffneten Fallschirm gleitenden Springers durch den Wind.

Diese Abtriftstrecke wird in Flugzeit umgerechnet. Daraus ergibt sich, wieviel Sekunden — bei einer vom Springer zu bestimmenden Fluggeschwindigkeit — zwischen dem Überfliegen des Zielkreuzes und dem Moment des Absprunges liegen müssen. Bei diesem Verfahren wird die Flugzeit zur Berechnung in m/s ausgedrückt, und die Geschwindigkeit des Windes

pro Sekunde in der Anflughöhe wird beim Anflug gegen den Wind als Rückversetzung berücksichtigt. Diese Berücksichtigung des Windes in der Anflughöhe vermeidet grobe Absetzfehler, denn die Fluggeschwindigkeit, die vom Fahrtmesser des Flugzeuges (in km/h) angegeben wird, ist ja nicht die Geschwindigkeit über Grund, sondern drückt den zurückgelegten Weg pro Zeiteinheit gegenüber der Luft aus, die das Flugzeug umgibt. Dadurch erhöht oder verringert sich — je nach Anflugrichtung — der tatsächlich zurückgelegte Weg um die Summe der Windgeschwindigkeit pro Sekunde in der Anflughöhe.

Da auch der Wind in der Anflughöhe Schwankungen unterliegt, wird nach der Entfernung der Abtrift eine markante Absprungstelle festgelegt und angeflogen.

Bei präziser Berechnung des Sprunges, genauer Einhaltung der festgelegten Fluggeschwindigkeit und des richtigen Flugkurses müßte der Springer auch mit einem runden Fallschirm, der ihm keine Steuermöglichkeiten gibt, das Zielkreuz erreichen. Das ist aber praktisch unmöglich, weil sich die Atmosphäre im Zustand ständiger Veränderung befindet. Deshalb gibt die Windmessung lediglich über den Zustand der Luftbewegung zum Zeitpunkt der Messung Auskunft. Windmessungen in ständiger und ununterbrochener Aufeinanderfolge lassen diese fortwährenden Veränderungen klar erkennen. Kein Resultat stimmt genau mit dem Ergebnis der vorangegangenen Messung überein. Selbst bei völlig ruhiger Wetterlage zeigen sich Veränderungen.

Vom Absprung bis zur Landung

Den Absprung vom Flugzeug führt der Fallschirmspringer entsprechend seinen vorausgegangenen Berechnungen aus. Seine schwierige Aufgabe ist es, die Veränderungen der Luftbewegung, die sich in der Zeit zwischen der Windmessung und seinem Absprung vollzogen haben, zu erkennen und durch das Steuern seines Fallschirmes auszugleichen. Das erfordert viel Geschick und Reaktionsschnelligkeit, aber auch ein gutes Auge für Höhen- und Entfernungsschätzungen während des Sinkens am geöffneten Fallschirm. Der Fallschirmspringer muß in der Luft sofort reagieren, wenn er durch die Beobachtung seiner Flugbahn und seines Standortes zum Zielkreuz veränderte Luftströmungen erkennt. Aber damit nicht genug. Er muß neben allem seinen taktischen Plan einhalten, sich ständig in einer Position innerhalb des möglichen Annäherungssektors befinden, der die Landung im Zielkreuzzentrum ermöglicht. Selbstverständlich verändert sich dazu die augenblickliche Position des Springers ständig, weil er fortlaufend Höhe verliert.

Von großer Bedeutung ist schließlich der Abschluß des Sprunges — die Landung. Nicht nur wegen der Landeentfernung, die bei Leistungsprüfungen oder Wettkämpfen sofort ausgemessen wird. Auch vom Standpunkt der Landetechnik.

Sprungschüler, die sich in der Grundausbildung oder in der Vorbereitung auf die Prüfung zum Erwerb der Fallschirmsprungerlaubnis befinden, erhalten von ihren Sprunglehrern die Anweisung, zur Landung die Füße und Beine fest zusammenzupressen, die Fläche beider Fußsohlen parallel zur Landeoberfläche zu halten und den Aufsprung auf dem Boden im Kniegelenk abzufedern oder sofort nach der Landung den Körper auf dem Boden in einer festgelegten Bewegungsfolge abzurollen.

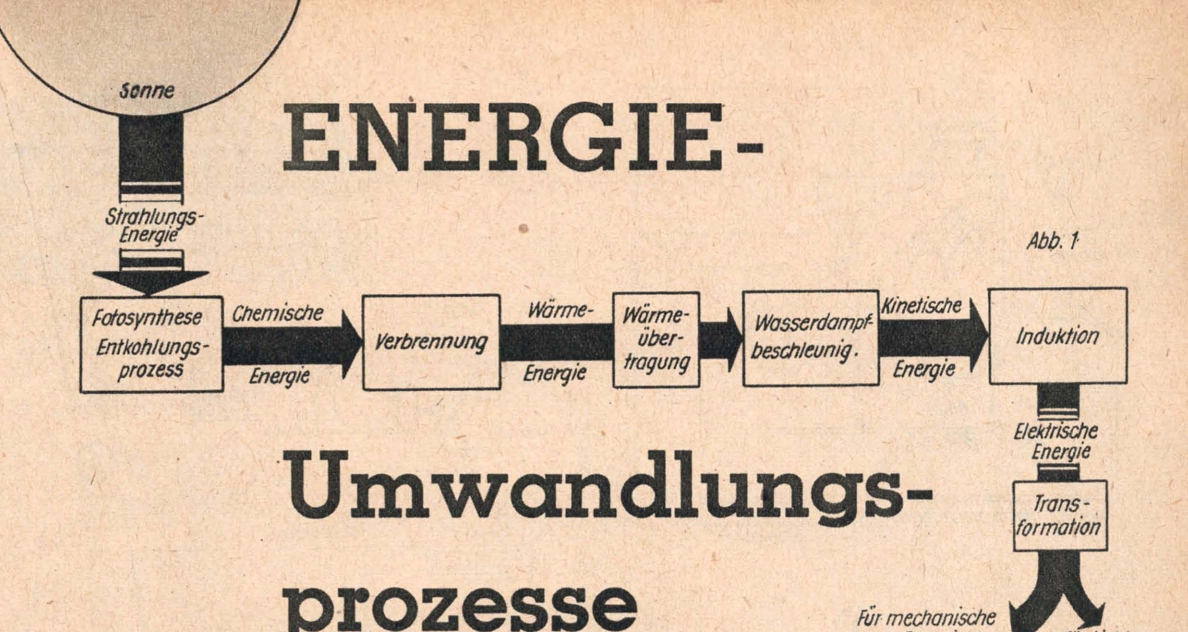
Geübte Sportspringer, welche körperlich gut trainiert sind und die Landetechnik bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten ausgezeichnet beherrschen, gehen bei Wettkämpfen häufig dazu über, mit weit vorgestreckten, mitunter auch seitlich auseinandergespreizten Beinen zu landen, um weitere Zentimeter für ihre Zielwertung herauszuholen. Es kommt dabei durchaus nicht zu Verletzungen, wenn die Landung konzentriert und mit vollständiger Körperbeherrschung erfolgt.

Dennoch werden durch die Trainer von Fallschirmsportmannschaften Wagnisse bei Landungen nicht angestrebt, sondern jeder riskante Körpereinsatz unterbunden. Völlig zu Recht, denn im Fallschirmsport der sozialistischen Länder gilt der Grundsatz: Sicherheit geht vor Leistung!

Jetzt aufs Zielkreuz. Noch bis zur Landung wird um Zentimeter gekämpft, denn sofort sind die Schiedsrichter zur Stelle, um die Landeentfernung zu messen.



Zu unserem Titelbild:
Zahlreiche Leistungen von Fallschirmsportlern aus den sozialistischen Staaten nennt die Rekordliste der Föderation Aeronautique Internationale (FAJ). So auch den Sprung des Sowjetbürgers Pjotr Dolgow, der am 7. Juni 1960 aus einer Höhe von 14 835 m absprang.



ENERGIE-Umwandlungsprozesse

Von Ing. HEINZ MULLER

Seit der bewußten Anfertigung und Anwendung von Werkzeugen in der Frühzeit der menschlichen Gesellschaft kämpft der Mensch gegen seine Abhängigkeit von der Natur, ging sein Bestreben danach, sich die körperliche Arbeit zu erleichtern, und suchte er Wege, sich der Naturkräfte zu bedienen und sich schließlich die Natur zu unterwerfen.

So vergingen Jahrtausende, ehe der Mensch nach der Entdeckung des Feuers dieses für sich nutzbar zu machen verstand, nachdem er es durch Naturgeschehen erlangt hatte, sorgfältig hütete, unterhielt und zum Schutz gegen Kälte und Raubtiere gebrauchte. Jahrtausende vergingen wiederum, ehe er selbst in der Lage war, Feuer zu erzeugen, und es zu einer seiner Existenzgrundlagen wurde, indem er es unabhängig von den Naturereignissen als Reibfeuer entfachte und zur Beleuchtung und Erwärmung seiner Behausung, später zur Zubereitung von Speisen und schließlich zur Herstellung oder Verbesserung von Produktionsinstrumenten verwendete. Der Dienstbarmachung des Feuers folgte die Ausnutzung der Energie des Wassers und Windes. Schließlich begann der Mensch, die Wärmewirkung des Feuers als Energieform auszunutzen und über die Dampfwärme in mechanische Energie umzusetzen.

Es sind jetzt nahezu 200 Jahre her, daß James Watt die erste gewerblich brauchbare Dampfmaschine baute. Mit ihr war das Zeitalter des Dampfes und der Wärmekraftmaschine angebrochen. Die kapitalistische Industrialisierung, wie sie sich im vorigen Jahrhundert zeigte, war nur möglich mit der „Feuermaschine", wie die Dampfmaschine zu Anfang ihres Siegeslaufes genannt wurde. Sie lieferte mechanische Energie als Bewegungsmaschine über den Transmissionsmechanismus zur Arbeitsmaschine — unabhängig von Windanfall und Wasserströmung. Die Jagd nach Profit verstärkte den Ruf der Bourgeoisie nach Energie. Je mehr Energie die Dampfmaschine erzeugte und für den Antrieb immer neuerer und produktiverer Arbeitsmaschinen zur Verfügung stand, um so mehr sank der Wert der Ware Arbeitskraft des mit der kapitalistischen Industrialisierung entstandenen Lohnarbeiters, desto größer war die Ausbeutung. Die Arbeiterklasse mußte also den technischen Fortschritt mit zunehmender Verelendung bezahlen, weil sie keine der Produktionsmittel besaß.

Die Sonne ist die Urquelle aller Energieformen, die heute vom Menschen benutzt werden. Steinkohle, Erdöl, Torf, Brennschiefer und Holz sind gewissermaßen Konserven der Sonnenstrahlen. Gelehrte aus allen Ländern sind deshalb bemüht, Energie unmittelbar aus den Sonnenstrahlen zu erhalten. So konnten die Besucher der Pariser Weltausstellung 1878 bereits eine der ersten Sonnenkraftanlagen der Welt bestaunen. Der französische Ingenieur Augustin-Bernard Mouchot konzentrierte mit Hilfe eines riesengroßen Kegels eines Spiegelreflektors die Sonnenstrahlen auf die lange Trommel eines Dampfkessels, mit dessen Dampfmaschine eine Druckerpresse angetrieben wurde, auf der in einer Stunde etwa 500 Exemplare der einmaligen Zeitung „Sonne" entstanden. Die Leistung dieser Anlage überstieg nicht 1 PS.
Wenn die Sonne unterging und sich auf Paris kühle Dämmerung herabsenkte, blieb die Presse stehen.

100 Jahre nach der ersten Wattschen Dampfmaschine hatte Werner v. Siemens die Dynamomaschine zur Erzeugung elektrischen Stromes erfunden. Eine neue Umwälzung ging vor sich. Wenn man bisher die von den Wärmekraft-, aber auch Wasser- und Windkraftmaschinen erzeugte mechanische Energie nur am Ort der Erzeugung ausnutzen konnte, war man nun in der Lage, durch Änderung der Energieform (mech. Energie ⟶ Elektroenergie) die Übertragung mechanischer

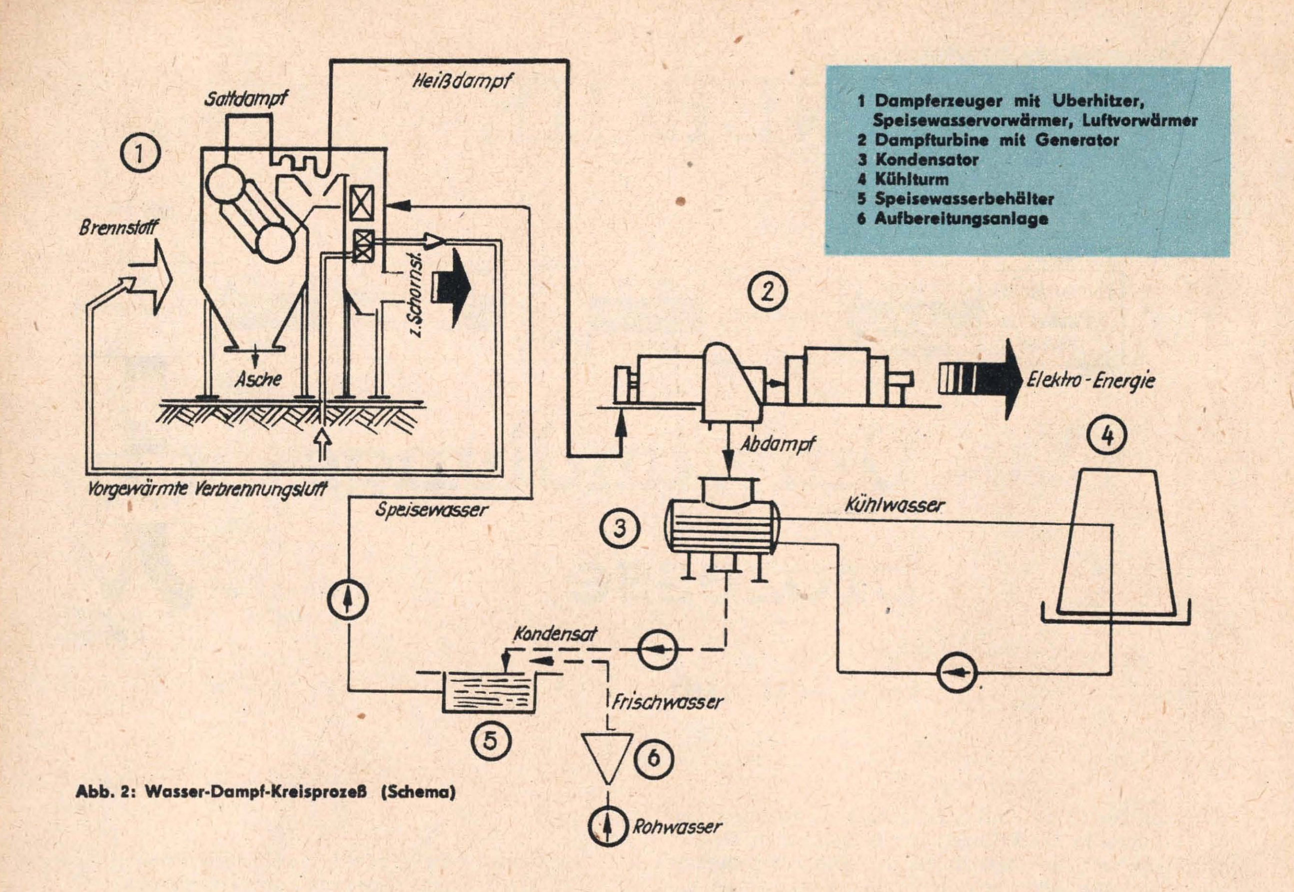


Abb. 2: Wasser-Dampf-Kreisprozeß (Schema)

Energie über weite Strecken vorzunehmen. Überlandleitungen transportierten die Elektroenergie überall hin, um mit dem Elektromotor wieder in mechanische Energie umgewandelt zu werden oder um Wärme und Licht zu spenden.

Aus den ersten Energieerzeugungsanlagen, bestehend aus Wärmekraftmaschine und Stromerzeuger, wuchsen neben den Wasserkraftanlagen anfänglich kleinere, später aber technisch ausgereifte Wärmekraftwerke hervor, die, dem Ruf nach großer Leistung und dem Zwang nach großer Wirtschaftlichkeit folgend, dem Zweck dienten, mit größtmöglichem Wirkungsgrad die größten Forderungen an elektrischem Strom zu erfüllen, und ihn — wie das Wasserkraftwerk oder die Windkraftanlage — aus einer naturgegebenen Energie zu gewinnen.

Tabelle 1: Kenngrößen von Dampfkraftanlagen

Jahr	Dampfdruck (at Überdruck)	Dampfart	Dampftemperatur (°C)	Leistung (kW)	Wärmeverbrauch (kcal/kWh)	Thermischer Wirkungsgrad %
1775	1	Sattdampf	119,6	7,5	57 400	1,5
1800	1	Sattdampf	119,6	40	36 700	2,3
1840	4	Sattdampf	151,1	45	19 000	4,6
1860	5,5	Sattdampf	154,0	300	11 500	7,5
1880	10	Sattdampf	179,0	400	9 500	9,0
1900	14	Heißdampf	270,0	3 000	7 500	11,5
1930	35	Heißdampf	450,0	12 000	3 000	28,7
1950	110	Heißdampf	525,0	50 000	2 800	30,7
1960	180	Heißdampf	600,0	150 000	2 000	43,0

Die *Abb. 1* soll schematisch den Energie-Umwandlungsprozeß veranschaulichen, wie er sich in einer nahezu 100jährigen Entwicklung herausgebildet hat. Sein Hauptglied bildet die Umwandlung der Wärmeenergie in kinetische Energie, während Wasser verdampft, der Dampf zur Arbeitsleistung ausgenutzt wird, nach der Arbeitsverrichtung entweder kondensiert oder zu Trocknungs- und Heizungszwecken bis zur Verflüssigung ausgenutzt und das Kondensat dem Dampfkessel zur neuen Dampferzeugung zugeführt wird *(Abb. 2)*. Diesen Vorgang nennt man Wasser-Dampf-Kreisprozeß. Betrachtet man in dem Kreisprozeß das Verhältnis des dabei entstehenden Nutzens zum Aufwand, so erhält man den Wirkungsgrad des Prozesses. In unserem Kreisprozeß erzeugen wir Dampf von bestimmtem Dampfdruck und bestimmter Temperatur. Dabei muß dem Wasser eine bestimmte Wärmemenge zugeführt werden. Nachdem diese Wärme in der Kraftmaschine zu einem bestimmten Teil in Arbeit umgewandelt worden ist, wird die verbleibende Abdampfwärme abgeführt und das entstehende Kondensat zu neuem Beginnen dem Dampferzeuger eingespeist. Ist die in Arbeit umgewandelte oder ausgenutzte Wärme im Verhältnis zur aufgewendeten groß, so bedeutet dies einen guten Wärme- oder thermischen Wirkungsgrad. Durch thermodynamische Überlegungen wird die Errechnung des Wärmewirkungsgrades für den idealen Prozeß nach der Beziehung

$$\eta_{carnot} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

vorgenommen. Darin bedeutet T_1 die mit der zugeführten Wärmemenge erreichte obere Prozeß-

temperatur des Arbeitsmittels in Grad Kelvin, T_2 ist die nach der Arbeitsverrichtung erhaltene untere Prozeßtemperatur, bei der die Wärme abgeführt wird. Der ausgerechnete Wirkungsgrad wird Carnot-Wirkungsgrad[1]) genannt. Je größer die Temperatur T_1 ist und je kleiner T_2, um so größer ist der Wirkungsgrad, d. h., um so besser ist die Ausnutzung der zugeführten Wärme, um so wirkungsvoller ist die Umwandlung der Wärmeenergie in kinetische Energie. Während die Temperatur T_2 durch atmosphärische Bedingungen in engen Grenzen liegt, kann die Temperatur T_1 in einem großen Bereich liegen. Durch die Steigerung dieser Temperatur bis auf die heutigen Werte von rund 600 °C und anderen hier nicht weiter zu untersuchenden thermodynamischen Maßnahmen konnten Wirkungsgrade von 43% erreicht werden. Wenn diese Werte auch auf den ersten Blick niedrig erscheinen mögen, so sei aber hier erwähnt, daß eine „Feuermaschine" um 1800 einen solchen von nur 2,3% aufwies, wie folgende Tabelle die Entwicklung des thermischen Wirkungsgrades von 1800 bis 1960 zeigen möge *(s. Tabelle)*.

Die erreichten Wirkungsgrade sind das Ergebnis umfangreicher und dauernder wissenschaftlicher Arbeiten der Ingenieure und Forscher sowie reicher praktischer Erfahrungen qualifizierter Facharbeiter im Bemühen um die Verbesserung und Rationalisierung des Energie-Umwandlungsprozesses. Dazu gehört auch, den Umwandlungsprozeß abzukürzen. — Der Verbrennungsmotor war der erste geglückte Versuch.

Abb. 3: Sonnenkraftwerk (Schema)

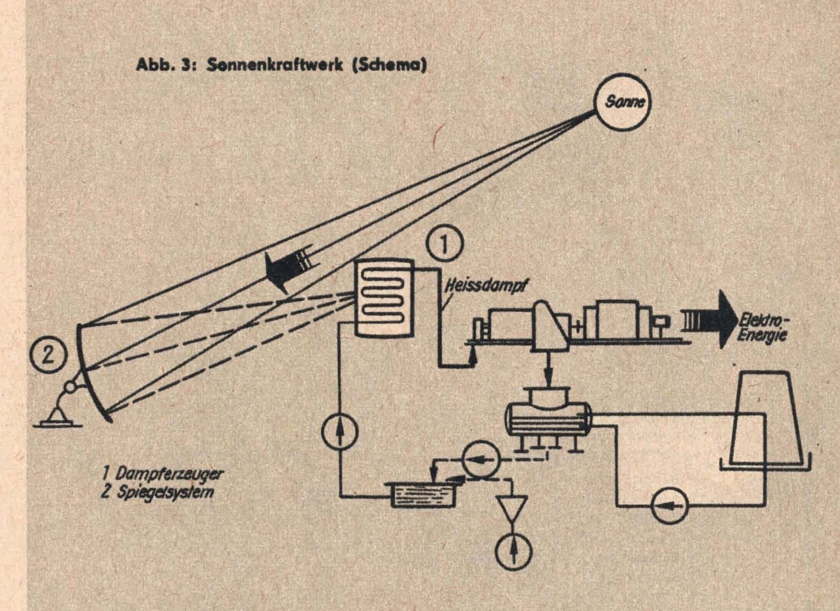
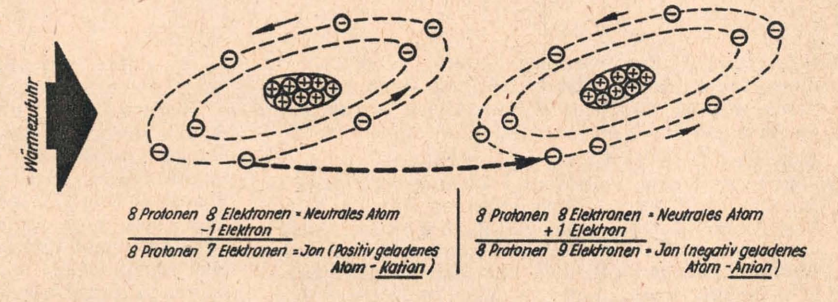


Abb. 4: Ionisierung von Sauerstoff-Atomen



Heute wissen wir von kühnen Projekten von Sonnenkraftwerken in der Sowjetunion. Sie sind so aufgebaut, daß ein entsprechend der Umlaufzeit der Erde arbeitendes Schwenkwerk ein neigungsverstellbares Spielsystem so einrichtet, daß die Sonnenstrahlen auf die Heizflächen eines sinnvoll ausgebildeten Dampfkessels gerichtet werden und das Kesselwasser zum Verdampfen bringen. Die Umwandlung der Dampfwärme in kinetische und in elektrische Energie erfolgt wie beim klassischen Kohle-Dampf-Kraftwerk. Die *Abb. 3* veranschaulicht den schematischen Aufbau und den Wasser-Dampf-Kreisprozeß eines Sonnenkraftwerkes. Wegen der bedingten Arbeit nur an Sonnentagen wird das Sonnenkraftwerk auch für die Zukunft nur örtlichen und spezifischen Charakter haben.

Die wohl größte Verkürzung des Umwandlungsprozesses Sonnenenergie ⟶ elektrische Energie bietet aber das zukunftsreiche Halbleiterkraftwerk. Es ermöglicht zudem einfachsten Aufbau. Hier werden Fotohalbleiterelemente *(siehe „Jugend und Technik", Heft 1/1961, Seite 66)* senkrecht zum Einfallwinkel der Sonnenstrahlen gerichtet. In diesen Halbleiterelementen entsteht ein elektrischer Strom, der direkt abgenommen werden kann.

Ein neuer Weg der Verkürzung der beschriebenen Energieumwandlung scheint sich mit der Energiegewinnung durch das sogenannte magneto-hydrodynamische Verfahren abzuzeichnen. Es ist ein Verfahren der Stromerzeugung durch hocherhitzte ionisierte Gase in einem magnetischen Feld. Dieses seit fast einem halben Jahrhundert bekannte Verfahren scheiterte bisher an der werkstoffmäßig ungenügenden Beherrschung dieser Temperaturen in technischen Anlagen. Die neuesten Erkenntnisse werkstofftechnischer Probleme durch die Raketen- und Raumfahrttechnik veranlaßten englische und amerikanische Wissenschaftler, das MHD-Verfahren (magneto-hydrodynamisches Verfahren) in entsprechenden Versuchsapparaten zu erproben und evtl. großtechnische Versuche durchzuführen.

Dem Verfahren liegen folgende Überlegungen zugrunde: Bringt man einen Leiter in ein Magnetfeld, so wird ein elektrischer Strom induziert. Dieses Wissen ist seit der Dynamomaschine von Siemens

[1]) Benannt nach dem französischen Physiker Sadi Carnot (1796—1832).

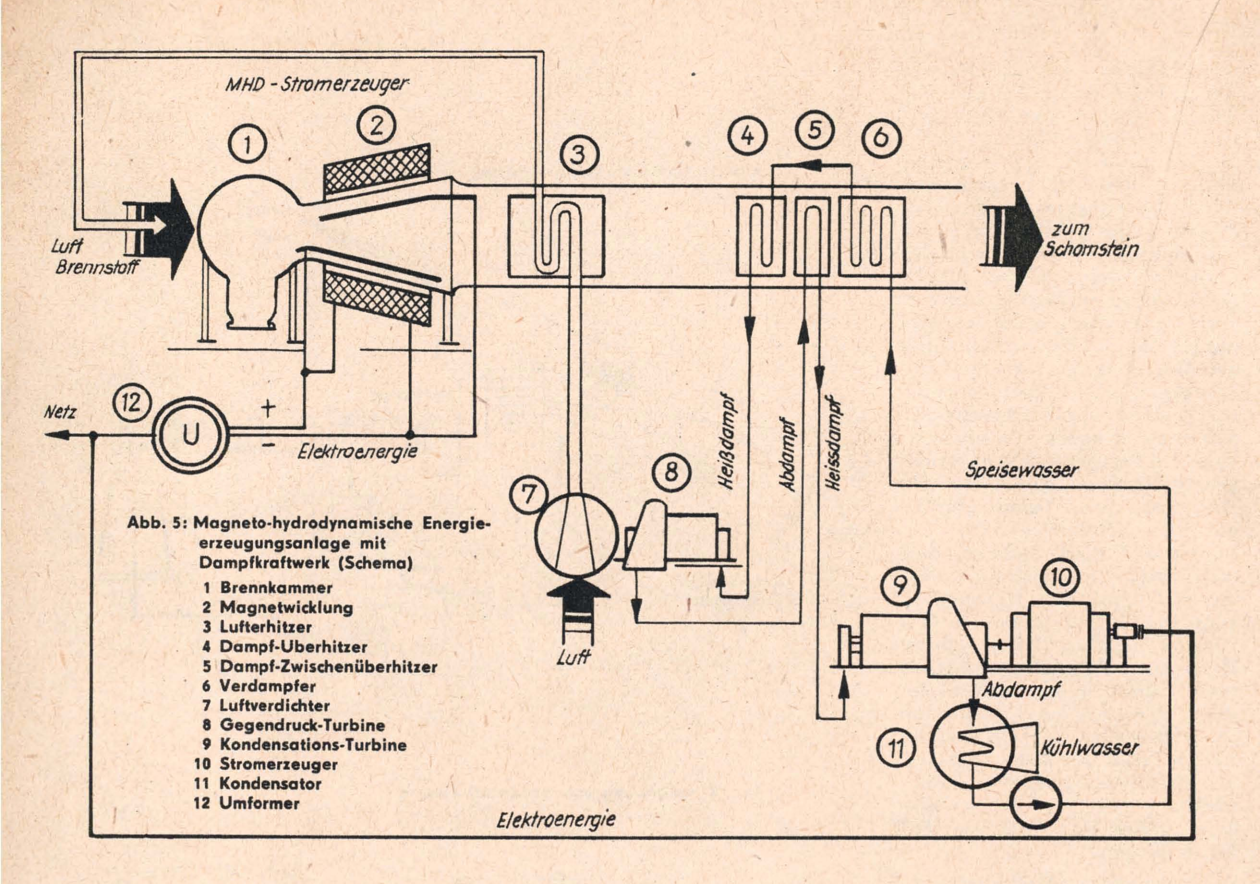


Abb. 5: Magneto-hydrodynamische Energieerzeugungsanlage mit Dampfkraftwerk (Schema)

1 Brennkammer
2 Magnetwicklung
3 Lufterhitzer
4 Dampf-Überhitzer
5 Dampf-Zwischenüberhitzer
6 Verdampfer
7 Luftverdichter
8 Gegendruck-Turbine
9 Kondensations-Turbine
10 Stromerzeuger
11 Kondensator
12 Umformer

Allgemeingut der technisch interessierten Kreise. Diese Induktion kann auch erfolgen, wenn nicht ein fester Körper als Leiter benutzt wird, sondern ein gasförmiger durch ein Magnetfeld strömt.

Nun sind Gase im allgemeinen Nichtleiter, d. h., sie sind neutral bzw. vollständige Isolatoren. Neutral ist ein Gas dann, wenn in den einzelnen Atomen, gemäß dem Atommodell von Bohr, der Kern (positive Ladung, Protonen) durch die negative Ladung der um den Kern in bestimmten Bahnen, den sogenannten Schalen, zahlenmäßig festliegend kreisenden Elektronen kompensiert, d. h. ausgeglichen wird *(Abb. 4)*.

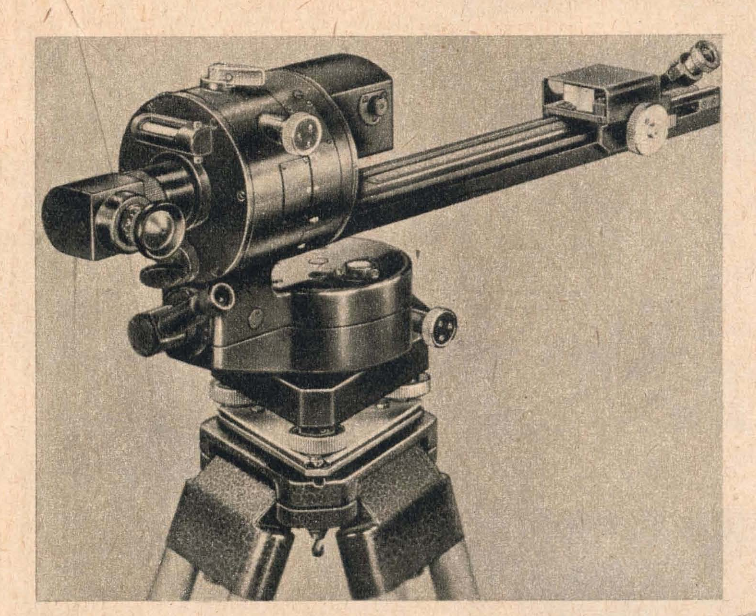
Infolge Auslösung von Elektronen aus den neutralen Atomen entstehen in den Gasen Ionen. Das sind in dem Falle positiv geladene Atome oder Atomgruppen (Kationen). Die abgespaltenen Elektronen lagern sich aber an neutrale Atome an, und es entstehen dadurch negativ geladene (Anionen).

Die Loslösung der Elektronen erfolgt im allgemeinen durch Stoß vermittels Kathoden- oder Kanalstrahlen. Sie kann aber auch in hocherhitzten Gasen erfolgen, wenn bei hohen Temperaturen die kinetische Energie der Gasmoleküle ausreicht, die Ionisierungsarbeit zu leisten, indem bei Zusammenstößen der Moleküle Elektronen abgespalten werden. Wie bei der Stoßionisierung vermögen die freien Elektronen selbst ebenfalls zu ionisieren. So entstehen sehr schnell durch dieses erste oder Mutterelektron Tochter-, Enkel-, Urenkel-Elektronen bzw. damit entsprechende Ionen. Es bildet sich eine sogenannte Elektronen- bzw. Ionenlawine. Dadurch wird das Gas leitend. Werden diesem leitenden Gas noch Metalldämpfe zugeführt, kann die Leitfähigkeit noch erhöht werden.

Strömt dieses Gas durch das Magnetfeld der MHD-Anlage, so wird in ihm – ähnlich wie beim Generator – ein elektrischer Gleichstrom erzeugt. Im Gegensatz zum üblichen Stromerzeuger wird aber hier der Gleichstrom über feststehende Elektroden abgeleitet. Durch die Abkühlung der Gase während des Vorganges werden die Gase im wesentlichen wieder neutral. Man spricht dabei von der Rekombination des Gases. – Die Temperaturen der rekombinierten Gase sind aber noch so hoch, daß sie einen klassischen Wasser-Dampf-Kreisprozeß betreiben können. Die notwendigen hohen Temperaturen für die Ionisierung können durch Verbrennung von Kohlenstaub mit Hilfe vorgewärmter verdichteter Luft erzeugt werden, wie *Abb. 5* zeigt. Die abgekühlten Verbrennungsgase werden durch den Schornstein in die Atmosphäre geleitet. Man spricht in diesem Falle von einem offenen Prozeß. Werden die hohen Temperaturen durch einen Kernreaktor erzeugt und über Wärmeaustauscher einem gesonderten Kreislauf übertragen, spricht man von einem geschlossenen Kreisprozeß. Eine kombinierte Anlage, nach *Abb. 5* im offenen Prozeß, vermag eine kWh mit einem Wärmeaufwand von 1560 kcal zu erzeugen. Das entspricht einem thermischen Wirkungsgrad von $\eta_{th} = 55\,\%$. Eine kombinierte Kernreaktor-Magneto-Hydrodynamik-Anlage soll nach Vorausberechnungen einen Wärmeverbrauch von 1460 kcal pro kWh erwarten lassen, was einen thermischen Wirkungsgrad von 59 % bedeuten würde.

Das MHD-Verfahren bringt also erstmals den thermischen Wirkungsgrad über 50 %. Das bedeutet, daß mehr als die Hälfte der chemisch gebundenen Wärme unserer Brennstoffe ausgenutzt werden kann.

Gegenüber der Ausnutzung eines Hundertstels der Wärme bei der die Industrialisierung einleitenden Feuermaschine ist dies ein hervorragendes Ergebnis menschlicher Schöpfungskraft.

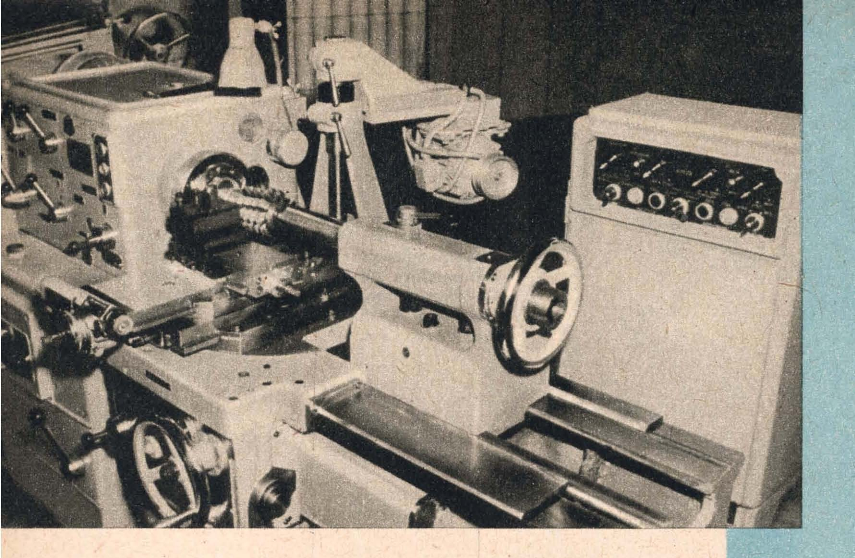


Für Polaraufnahmen in engbebauten Gebieten ohne Anwendung einer Meßlatte im Zielpunkt wurde dieses Basis-Reduktions-Tachymeter BRT 006 vom VEB Carl Zeiss Jena entwickelt. Durch eine Reduktionseinrichtung werden automatisch Horizontal-Entfernungen gemessen. Das Gerät hat Glasteilkreise für Vertikal- und Horizontal-Winkelmessungen. Ein Reiterationsknopf ermöglicht die beliebige Verstellung des Horizontalkreises.

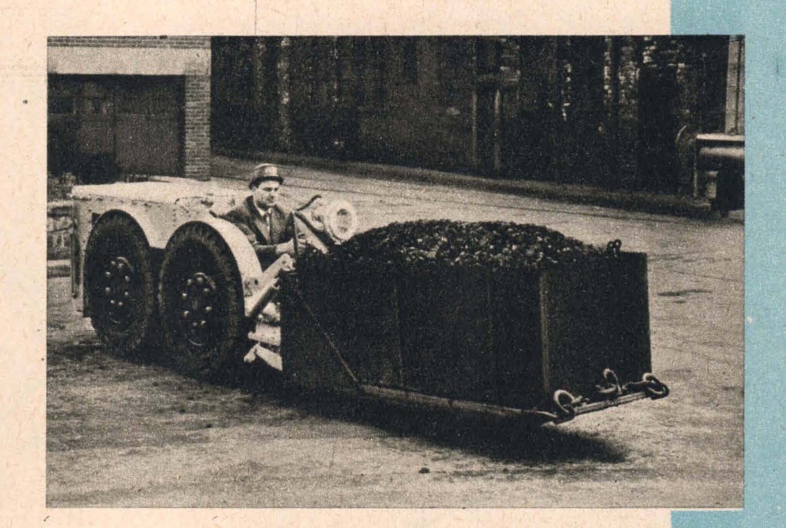
Der aus Karlsruhe kommende Raumheizer ist mit einem Tangentialgebläse und einem sogenannten Kamm-Heizregister mit Überhitzungsschutz ausgerüstet. Er wärmt schnell an kalten Tagen und bringt ebenfalls eine frische Brise, wenn es heiß ist. Mit nur einem Schalter lassen sich Heiz-, Kühl- und Luftgeschwindigkeit regeln.



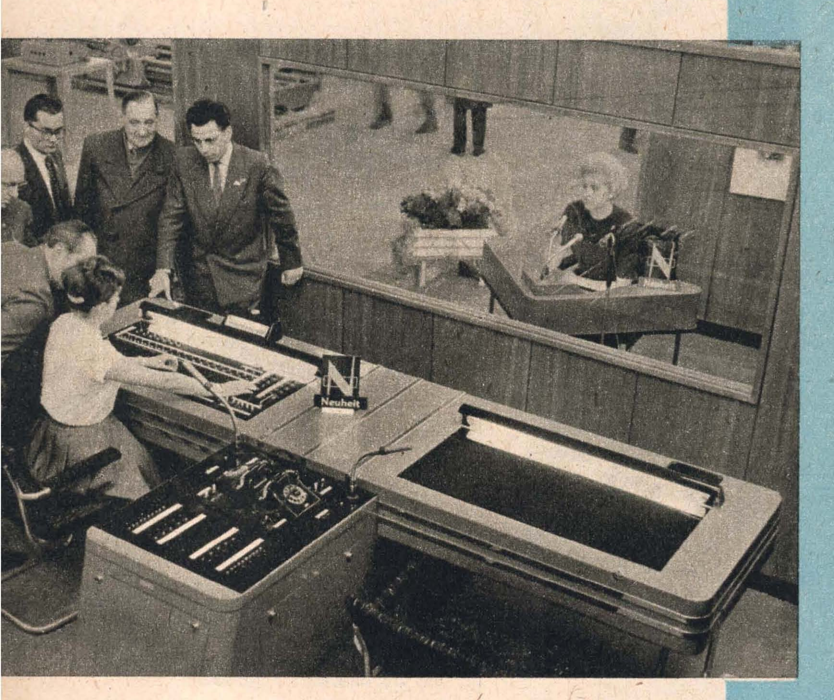
Die Werktätigen des VEB Pressen- und Scherenbau Erfurt haben kürzlich ihre neuentwickelte 400-t-Stufenpresse erprobt. Die Presse, deren maximale Ziehtiefe 250 mm beträgt, kommt im VEB Eisenhüttenwerk Thale zum Einsatz, um hier stündlich 500 bis 700 Kochtöpfe herzustellen.



Aus der Sowjetunion kommt diese halbautomatische Hinterdrehmaschine 1811. Sie dient zum Hinterdrehen von Modul- und Schneckenscheiben sowie zum Formfräsen. Der größte Modulbereich beträgt 8 mm, während der Werkstückdurchmesser 240 mm betragen kann.



Dieser englische Traktor für die Untertagearbeit in niedrigen Stollen wird vor allem für den sicheren Betrieb an explosionsgefährdeten Stellen verwendet. Sein explosionsgeschützter 35-PS-Perkins-Motor treibt die vier Räder an, die die Maschine von speziellen Fahrstrecken oder Schienen unabhängig machen.



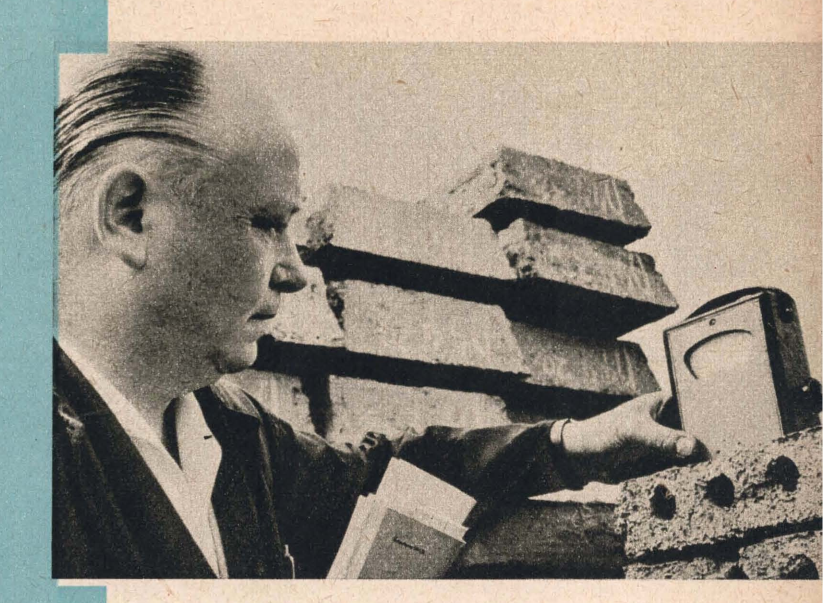
Diese Neuheit vom VEB Funk- und Fernmeldeanlagenbau Berlin ist für das Funkhaus in Conakry (Republik Guinea) bestimmt. Es handelt sich um eine neuartige Studioanlage, die in einer tropenfesten Metallausführung hergestellt wurde und in allen Details den neuen Erkenntnissen auf dem Gebiet der Studiotechnik entspricht.



Auch die warmen Mahlzeiten kommen jetzt aus dem Automaten. 175 Essen, bei denen man zwischen zwei verschiedenen Gerichten wählen kann, hält dieser neue englische Automat 8 Stunden heiß. Jedes Gericht ist in Aluminiumfolie verpackt und enthält außerdem Messer und Gabel aus Kunststoff.



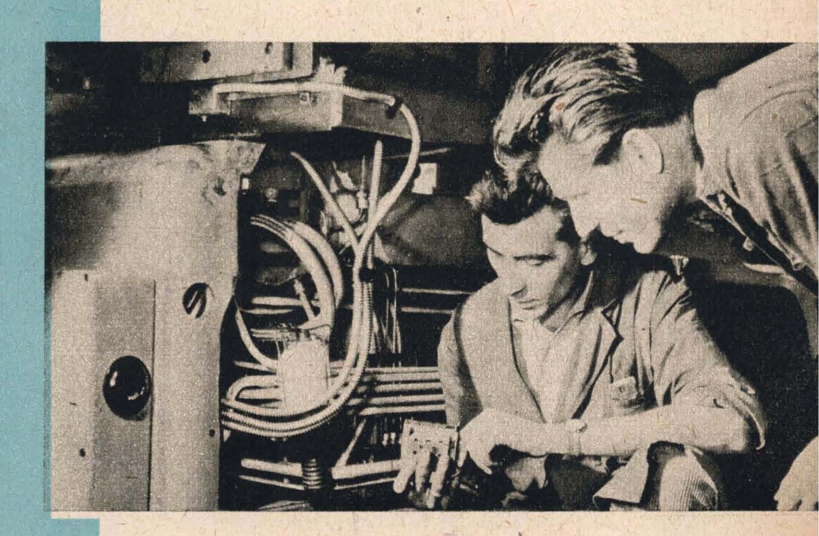
Mit stark reflektierender Folie bezogen ist dieses zusammenklappbare Warndreieck. Sein schmaler abklappbarer Fuß, der einen sicheren Stand dieses Sichtzeichens garantiert, ist so umzulegen, daß die ganze Vorrichtung auf kleinstem Raum in einer schmalen Kunststofftasche Platz findet.



Ein neues Gerät zur Qualitätsprüfung von Betonfertigteilen hat der Elektromeister Emil Dörfler aus dem VEB Kies- und Betonwerk Gerwisch (Bez. Magdeburg) entwickelt. Während bisher die Fertigteile zur Gütekontrolle aufgemeißelt werden mußten, kann jetzt durch einfaches Auflegen des „Spürgerätes" das Vorhandensein und die Lage der Armierung festgestellt werden.

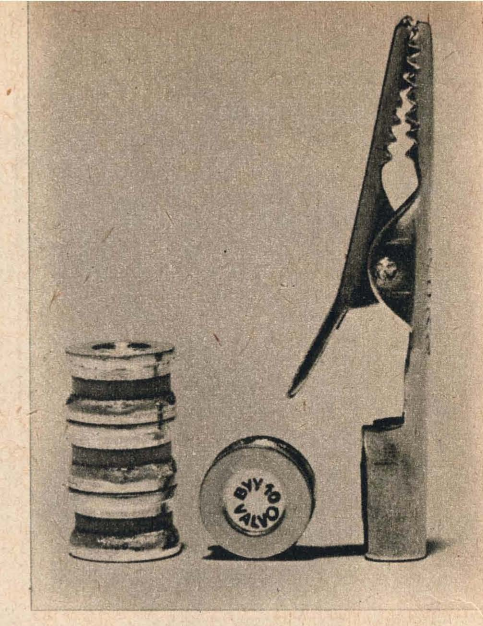


Eine interessante Konstruktion stellt dieses neue britische Armeefahrzeug dar. Es ist ein Amphibienwagen, der als Wasserfahrzeug mit zwei Wasserstrahlantrieben ausgerüstet ist und eine Geschwindigkeit von 5 sm/h erreicht. An Land wird bei Antrieb aller sechs Räder durch einen 220-PS-Rolls-Royce-Motor eine Geschwindigkeit von etwa 80 km/h erreicht. Die Vierradlenkung, breite Bereifung sowie das hohe Watvermögen des Fahrzeuges sollen seinen Einsatz unter schwierigsten Geländeverhältnissen ermöglichen.

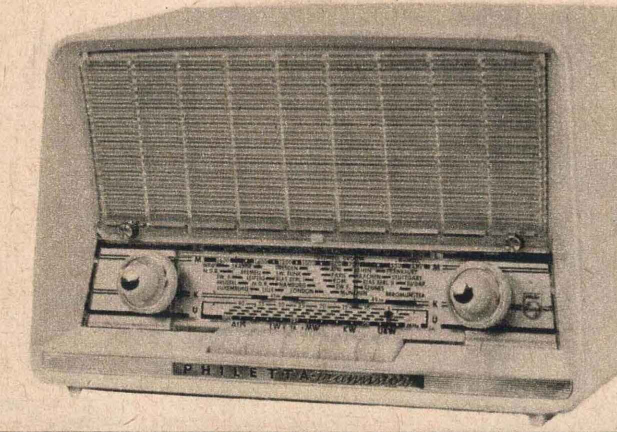


Rund 1000 Magneten, die bisher aus Westdeutschland bezogen wurden, verarbeiten die Werktätigen des VEB Schleifmaschinenbau Berlin jährlich. Um wertvolle Devisen einzusparen und den Betrieb unabhängig von westdeutschen Störmanövern zu machen, werden jetzt Magneten unserer Produktion eingebaut. Hier wird gerade über den Einbau von ZMV-Magneten in eine Wälzlagerringschleifmaschine beraten.



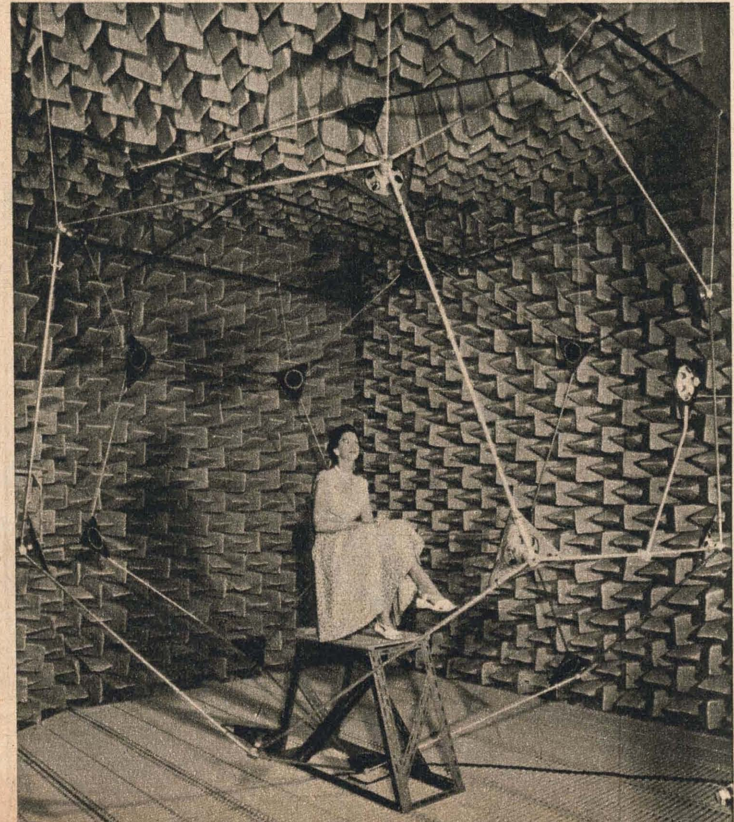


Durch einfaches Stapeln dieser Silizium-Miniaturgleichrichterzellen erhält man einen Hochspannungsgleichrichter für die gewünschte Spannung. Die kleinen Gleichrichterzellen, deren Größe erst durch den Vergleich mit einer Laborklemme deutlich wird, finden bei Hochspannungsteilen von Oszillografen Anwendung.

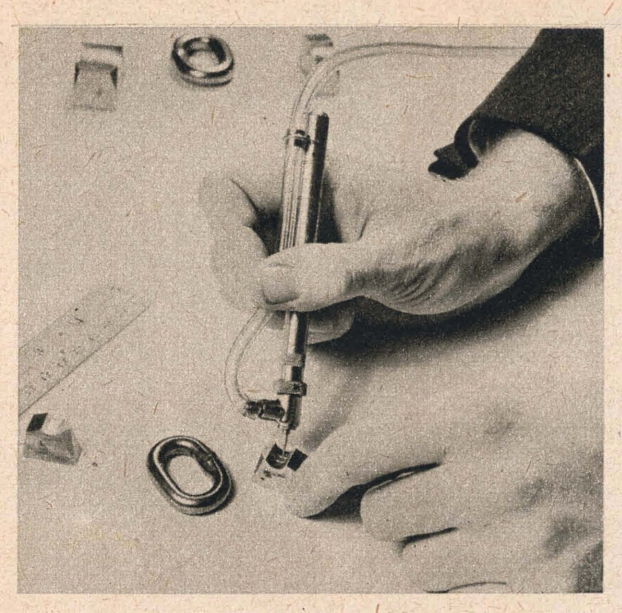


Für die Herstellung von Straßendecken, zum Aufschütten von Erdwällen wie auch für das Verschieben von Erdreich und Straßenbaumaterial ist dieser leichte Auto-Erdhobel D 446 mit hydraulischer Steuerung gleichermaßen geeignet. Er besitzt ein Dieseltriebwerk von 65 PS Leistung; die Länge der schwenkbaren Schar beträgt 3040 mm.

Als ein neues netzunabhängiges Gerät stellt sich hier der „Philetta-Transistor" der Firma Philips vor. 13 FM-Kreise, 6 AM-Kreise, 9 Transistoren und 4 Germaniumdioden garantieren in den Wellenbereichen UKW, KW, MW und LW einen einwandfreien Empfang. Mit einem Batteriesatz (6 Monozellen) läßt sich eine Spieldauer von etwa 300 Stunden erreichen.

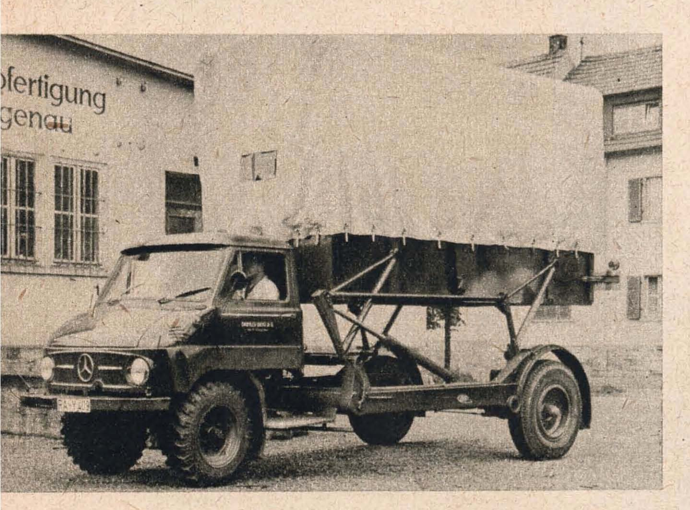


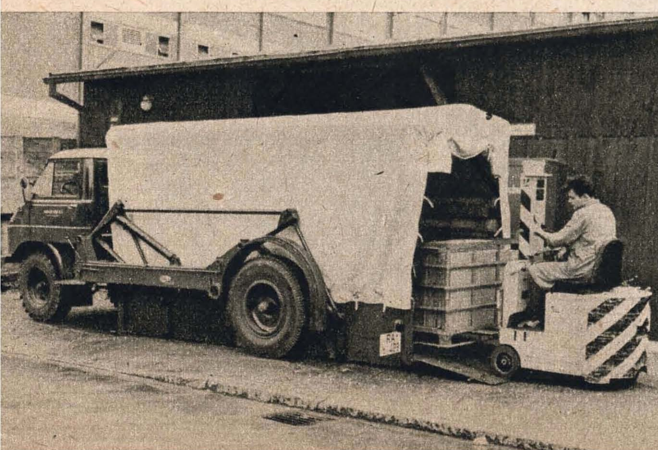
Der echolose Raum im englischen Nationalen Physikalischen Labor enthält 20 Lautsprecher, welche die Versuchsperson umgeben. Sie sind an den Ecken eines Dodekahedrons befestigt, stellen so ein künstliches Diffusionsfeld dar und werden für vergleichende Lautstärkenmessungen verwendet.

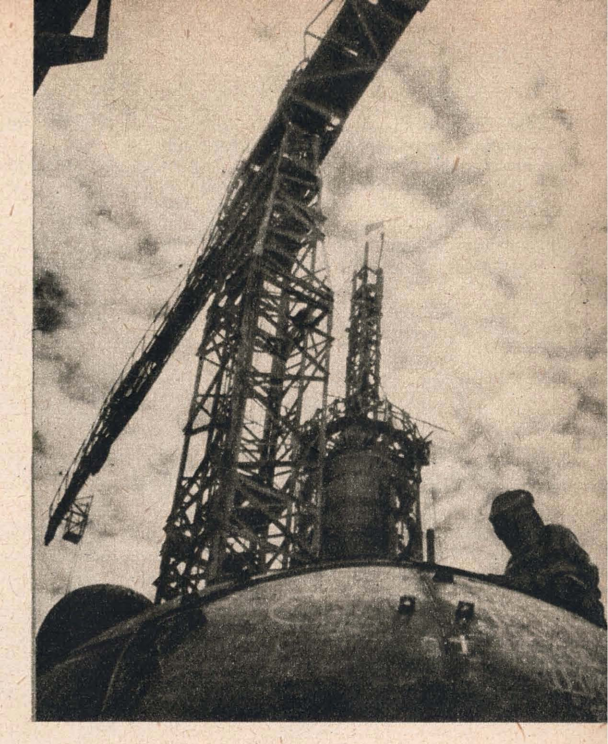


Nach dem Prinzip des Ultraschallbohrers arbeitet dieses Gerät zum Gravieren von besonders hartem Material. Der Graveur-„Meißel" dieses handlichen Gerätes wird durch eine winzig kleine Turbine bewegt, die durch Preßluft angetrieben wird.

Für den bekannten Unimog wurde dieser Hubwagen entwickelt, der besonders für Speditionen, Industrie- und Handelsunternehmen bestimmt ist. Der bis zu 3 t fassende Wagen kann das Ladegut von der Fahrbahn bis zu einer Höhe von 1,6 m heben. In Fahrstellung befindet sich sein Wagenkasten in Höhe der seitlich erkennbaren Längsträger.







76 km nördlich von Hanoi liegt die Großbaustelle des ersten Eisen- und Stahlkombinats von Thai-nguyen der Demokratischen Republik Vietnam. Sowjetische Geologen entdeckten hier vor Jahren auf einer Strecke von 35 km Eisenerzvorkommen von über 100 Millionen Tonnen. Das Bild gibt einen Blick auf den ersten Hochofen dieses Werkes wieder, der noch Ende dieses Jahres in Betrieb genommen werden soll.

Eine willkommene Neuheit für Kraftwagenbesitzer ist zweifellos dieser Uberzug für Reserveräder, der nicht nur das Gepäck im Kofferraum vor Verschmutzung schützt, sondern zugleich in den aufgenähten Taschen Werkzeug und Kleinteile „klappersicher" aufnimmt.

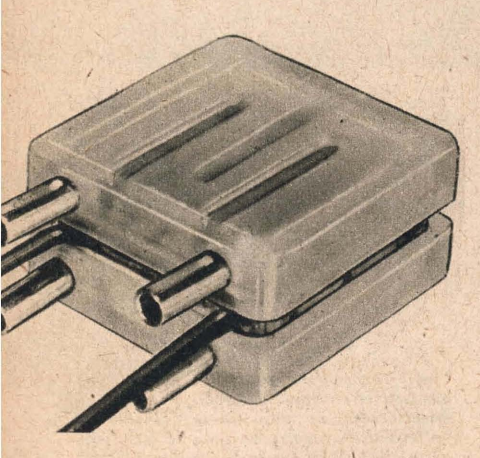


Für Patrouillen auf der neuen englischen Autobahn von London nach Birmingham wurde die Verkehrspolizei mit neuen Motorrädern ausgerüstet. Die durch eine Kunststoffkarosserie stromlinienförmig verkleideten Krafträder, die mit Funktelefon und Spezial-Signalhörnern ausgerüstet sind, erlauben Höchstgeschwindigkeiten von 160 km/h.

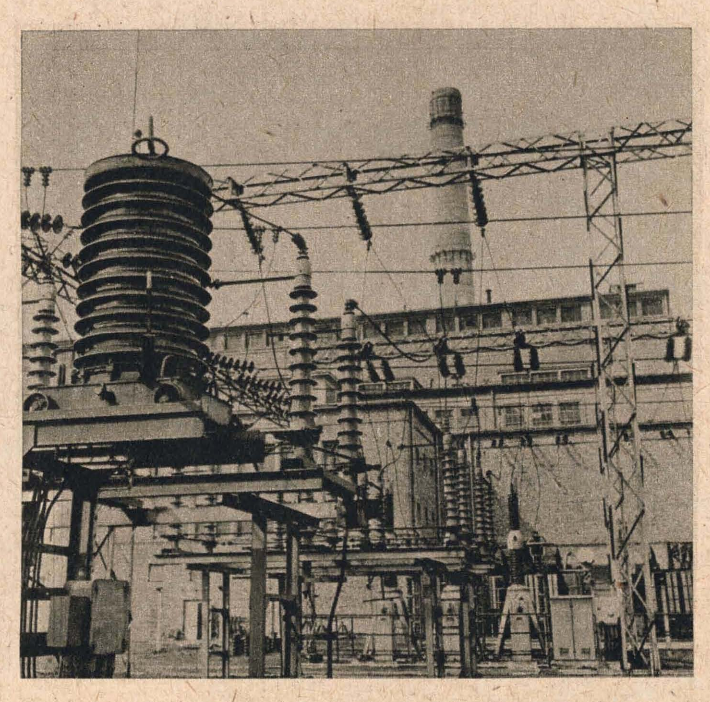


Daimler-Benz hat nunmehr auch den Typ 190 bzw. 190 D in der Karosserieform dem Typ 220 angeglichen. Auch die Innenausstattung wurde weitgehend vereinheitlicht. Die Motorleistung der neuen Wagen (190/190 D) wurde auf 80 bzw. 55 PS gebracht.

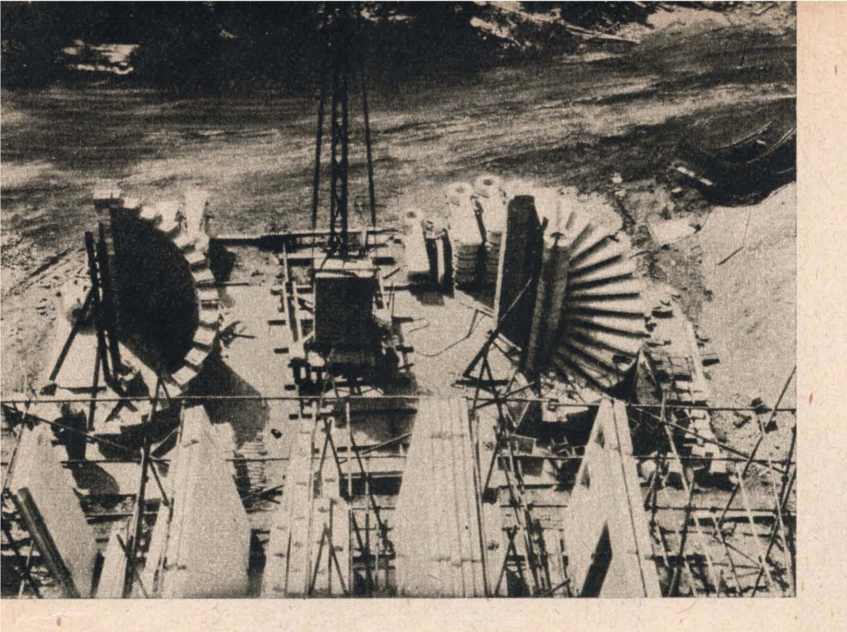




Der aus der Physikstunde bekannte Peltier-Effekt (das Abkühlen der Verbindungsstelle zweier elektrischer Leiter bei Stromdurchgang) läßt sich mit Halbleitermaterialien zum ersten Male mit günstigem Wirkungsgrad verwirklichen. Auf dem Bild ist ein derartiges Kühlelement von Siemens mit zwei Flüssigkeits-Wärmeaustauschern zu erkennen. Wann kommt der elektronische Kühlschrank?



Zwölfmal so groß wie 1937 wird 1965 die Stromerzeugung Polens sein. 1965 wird die Produktion von etwa 1400 kWh pro Kopf der Bevölkerung erreicht und damit die heutige Pro-Kopf-Produktion Frankreichs und Italiens überschritten werden. Eines der Kraftwerke, das Wärmekraftwerk Ostroleka, dessen Leistung in diesem Zeitraum von bisherigen 80 MW auf 200 MW gesteigert wird, zeigt unser Bild.



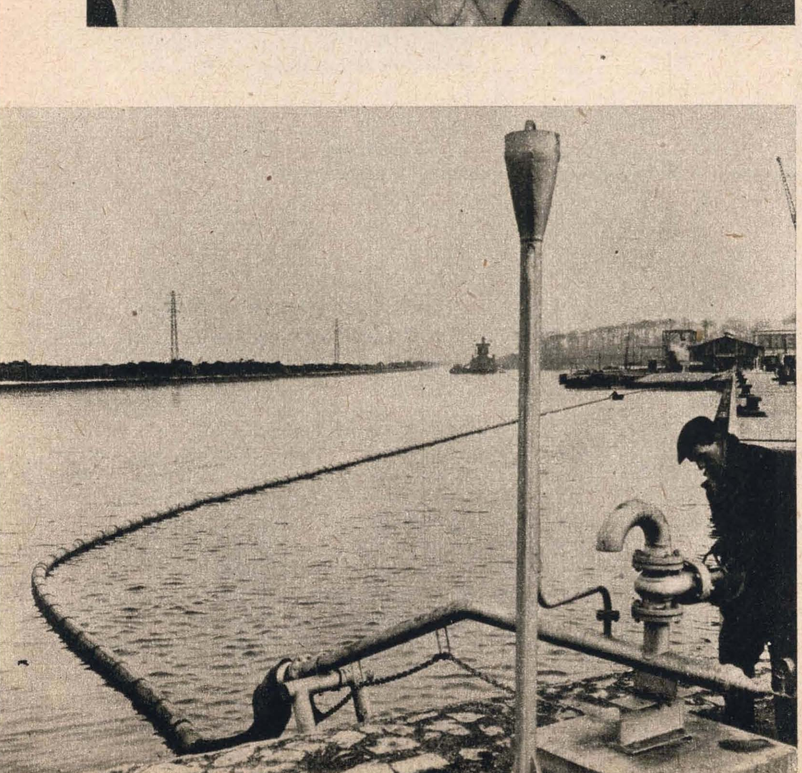
Einheiten für Wendeltreppen werden hier am laufenden Band erzeugt. Es handelt sich um ein Versuchsobjekt in der tschechoslowakischen Messestadt Brno, auf dem neue Bauelemente für den Industrie- und Wohnungsbau erprobt werden.



Bald können wieder die sowjetischen Langläufer auf flimmerndem Schnee ihre Trainingsarbeit aufnehmen. Noch aber ersetzt dieser Trockenski, der verhältnismäßig einfach herzustellen ist, in hervorragender Weise die Bedingungen, die bisher nur Schnee und Eis boten.



Um die individuelle Unterhaltung der Fluggäste von Langstreckenflugzeugen zu verbessern, hat die britische Luftverkehrsgesellschaft BOAC erstmalig diese Kleinstempfänger mit Hörgabeln eingesetzt. Mit diesen Geräten ist es möglich, wahlweise zwei 20-Stunden-Musikprogramme zu empfangen, ohne die Nachbarn zu stören.



Kunststoffschläuche von 20–35 cm Durchmesser werden jetzt versuchsweise für die Entladung von Öltankern eingesetzt. Die Kunststoffschläuche sind so leicht, daß sie an der Oberfläche des Wassers schwimmen. Mit ihnen ist es möglich, billiger als bisher Öl über Wasser und Flußläufe hinweg zu den Tankanlagen zu befördern.

Jugend und **TECHNIK** fragt:

Wer verwirklicht den Plan Neue Technik?

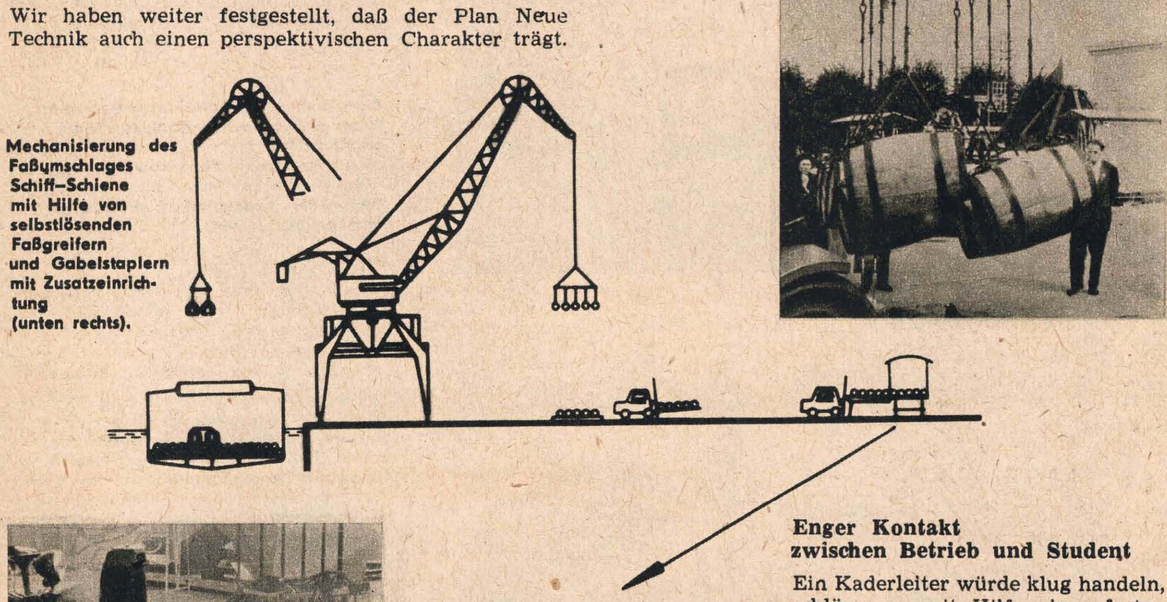
(3. Fortsetzung)

Sehr deutlich wird dies bei der Betrachtung des Planteiles Automatisierung. Hier sind Aufgaben enthalten, die sich über einen langen Zeitraum erstrecken.

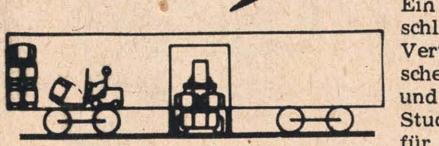
Im Durchschnitt wird mit einer Einrichtungsdauer eines Automatisierungsvorhabens von zwei bis drei Jahren gerechnet. Das Anlagenvermögen beläuft sich zum Beispiel im Maschinenbau auf rund 1 Mill. DM pro Produktionsarbeiter. Aus diesen Tatsachen sind zwei entscheidende Schlußfolgerungen zu ziehen. Erstens: Bereits heute muß mit der Qualifizierung jener Menschen begonnen werden, die später einmal unsere Automatisierungskomplexe bedienen sollen. Zweitens: Alle Leitungskräfte in unseren Betrieben müssen rechtzeitig erkennen, daß die materielle Verantwortlichkeit nur demjenigen übertragen werden kann, der sich auch die notwendigen wissenschaftlich-technischen Voraussetzungen angeeignet hat.

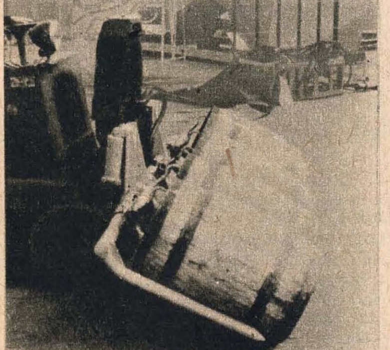
Damit die Jugend auch diese Verantwortung voll übernehmen kann, ist es erforderlich, jedem einzelnen seine Perspektive an Hand der zu erfüllenden Maßnahmen des Planes Neue Technik zu erläutern und ihn für das Studium zu gewinnen.

Es versteht sich von selbst, daß für die Lösung der Aufgaben, die im Plan Neue Technik enthalten sind, qualifizierte Kader herangebildet werden müssen.
Eine Möglichkeit zur weiteren Qualifizierung der jungen Wissenschaftler und Ingenieure ist die Studiengruppenarbeit. Es kommt also darauf an, diese bewährten jungen Menschen allseitig zu fördern und zu entwickeln.
Wir haben weiter festgestellt, daß der Plan Neue Technik auch einen perspektivischen Charakter trägt.



Mechanisierung des Faßumschlages Schiff–Schiene mit Hilfe von selbstlösenden Faßgreifern und Gabelstaplern mit Zusatzeinrichtung (unten rechts).





Enger Kontakt zwischen Betrieb und Student

Ein Kaderleiter würde klug handeln, schlösse er mit Hilfe eines festen Vertrages einen engen Kontakt zwischen dem delegierenden Betrieb und dem Studenten. Soll doch der Student das Gefühl haben, daß er für eine kommende komplizierte Aufgabe in seinem Betrieb erwartet wird. Die Gewißheit, daß der Student ein zielgerichtetes Studium aufnimmt und durchführt, wird ihn zu großen Leistungen im Studium befähigen.

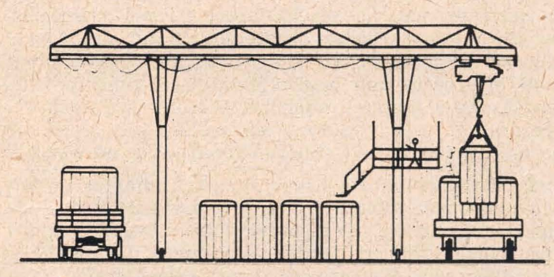
Vielfach werden auch die Fähigkeiten der Studenten, in einer Abschlußarbeit ein betriebliches Problem wissenschaftlich fundiert zu lösen, durch unsere Be-

triebe noch unterschätzt. Die Schulen müssen daher gezwungenermaßen Abschlußarbeiten vergeben, die leider nicht immer produktionswirksam werden. Somit gehen unserer Volkswirtschaft wertvolle geistige Potenzen verloren. Betrachten wir aber in jedem Betrieb die noch nicht in die Produktion eingeführten Erfindungen und Verbesserungsvorschläge, so ist zu erkennen, welche großen Reserven noch erschlossen werden können.

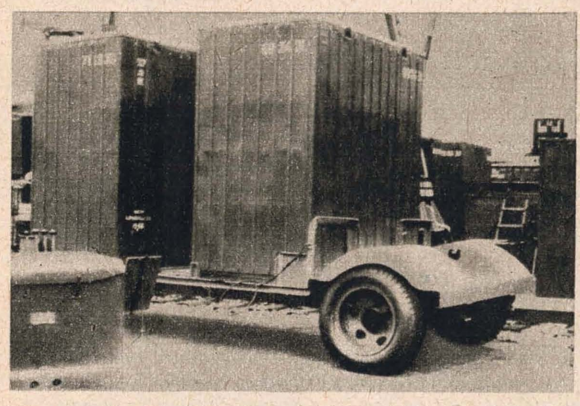
Oder schauen wir uns an, welche Verbesserungsvorschläge überbetrieblich noch nutzbar werden könnten, so bleibt für den künftigen Angehörigen der technischen Intelligenz ein großes Betätigungsfeld übrig.

Diese technisch interessanten Aufgaben als Abschlußarbeiten zu übergeben, würde eine gute Einheit zwischen Forschung, Lehre und Produktion darstellen.

In der DDR sind wir auf diesem Gebiet schon einen gewaltigen Schritt vorwärtsgekommen. Es gelang uns, die wissenschaftlich-technische Praxis in unserer Produktion durch neue, junge, fachlich qualifizierte Kader zu verbreitern.

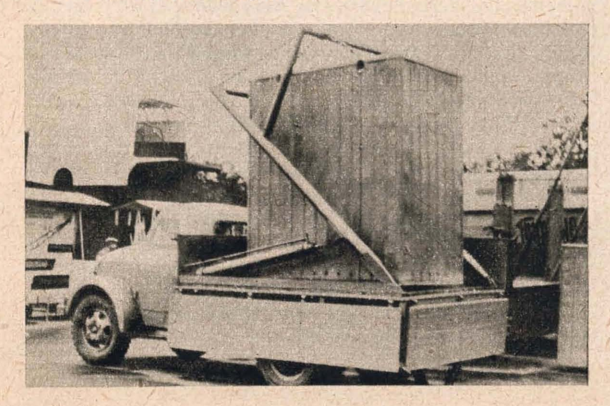


Mechanisierung des Großbehälterumschlages Schiene–Straße in der Sowjetunion.



LKW-Spezialanhänger für Großbehälter

Be- und Entladevorrichtung für Großbehälter



Heinz Schmolling leitet eine Studiengruppe



Einige Industriezweigleitungen konnten die jungen Angehörigen der Intelligenz bereits als Industriezweig-Verantwortliche für die Studiengruppenarbeit auf den in- und ausländischen Messen voll verantwortlich einsetzen (vgl. „Jugend und Technik", Heft 9/1961, S. 10).

Einer von diesen ist der 23jährige Dipl.-Ing. und FDJ-Funktionär Heinz Schmolling aus dem Wissenschaftlich-Technischen Zentrum der VVB Ausrüstungen für Schwerindustrie und Getriebebau Magdeburg.

Als Leiter eines Kollektivs ist er verantwortlich, daß es neben dem Exponatenvergleich darauf ankommt, folgende Schwerpunkte zu erkennen:

1. Allgemeine Merkmale und Kennziffern des entsprechenden Erzeugnisses, zum Beispiel Leistungsfähigkeit und rationellster Einsatz des Erzeugnisses; Sicherheit hinsichtlich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, der Lärm- und Staubbekämpfung; Qualität hinsichtlich der Haltbarkeit, der äußeren Form, Schönheit, Sauberkeit, Oberflächenbehandlung, Verpackung usw.; Ausstattung, Bequemlichkeit, Behaglichkeit; Wirtschaftlichkeit hinsichtlich der Herstellung, Betriebs-, Wartungs-, Pflege- und Erhaltungskosten; einfache, funktionssichere Konstruktion.
2. Spezifische Kennziffern und technische Daten, die das Erzeugnis in den wichtigsten Eigenschaften charakterisieren, zum Beispiel Leistung, Hubraum, Geschwindigkeit, Kraftstoffverbrauch, Masse pro Leistung und Geräuschentwicklung beim Kraftfahrzeug.
3. Zum höchsten Stand der Technik gehört auch die Technologie zur Herstellung des Erzeugnisses, d. h. das Niveau der Fertigungstechnik und der Organisation.
   Wie gelangen die Ergebnisse der Rationalisatorenbewegung zur Anwendung?
   Wie ist der Stand der Fließfertigung und Automatisierung?
   Wie hoch ist der Anteil der spanlosen Formgebung und der Leichtbauweise?
   Wie hoch ist der Standardisierungsgrad?

Auf der Grundlage dieser 3 Gruppen von Merkmalen und Kennziffern wird jedes Erzeugnis des Industriezweiges zum wissenschaftlich-technischen Höchststand eingeschätzt und als Aufgabenstellung in den Plan Neue Technik aufgenommen. Somit stellt die Studiengruppenarbeit auf den in- und ausländischen Messen eine notwendige Vorbedingung für die Ausarbeitung des Planes Neue Technik dar.

Die Hochschulabsolventen der naturwissenschaftlichen, technischen Fachrichtungen betrugen im Jahre

1954	=	907 Absolventen
1957	=	2378 Absolventen
1958	=	2752 Absolventen
1959	=	4222 Absolventen

Hinsichtlich der Zahl der ausgebildeten Kader — und in den meisten Fächern auch hinsichtlich des Niveaus — ist Westdeutschland bereits überholt. 1960 haben insgesamt 11 200 Studenten das Studium aufgenommen.

Insgesamt kamen auf 10 000 Einwohner:

1950	in der DDR	15	Studenten
	in Westdeutschland	23,6	Studenten
1958	in der DDR	37	Studenten
	in Westdeutschland	30.7	Studenten

Speziell an technischen Hochschulen kamen auf 10 000 Einwohner:

1950 in der DDR	1,7 Studenten
in Westdeutschland	4,2 Studenten
1958 in der DDR	11,8 Studenten
in Westdeutschland	5,7 Studenten

Die Sowjetunion hat schon 1955 hinsichtlich der Gesamtzahl an Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern die kapitalistischen Länder übertroffen.

Unsere Republik steht nach der Sowjetunion mit an der Spitze aller Nationen.

Transportingenieure sind heute gefragt

Auf einigen Gebieten ist die Ausbildung jedoch zurückgeblieben oder wurde bisher nur ungenügend aufgenommen. So stehen heute viele Betriebe vor der Aufgabe, ihren innerbetrieblichen Transport zu mechanisieren und damit die bisher noch notwendige körperlich schwere Transportarbeit weitestgehend zu beseitigen. Bis 1965 sind 30 Prozent der mit Transportarbeiten beschäftigten Arbeitskräfte als Produktionsgrundarbeiter durch Maßnahmen zur Verbesserung des innerbetrieblichen Transportes zu gewinnen. Das heißt also, daß exakte Transportanalysen auszuarbeiten und sinnvolle Transportmechanismen ökonomisch richtig einzusetzen sind.

Diese notwendigen Untersuchungen und Festlegungen der Aufgaben im Plan Neue Technik können vielfach nur von ausgebildeten Transportingenieuren vorgenommen werden. Vor unseren Hoch- und Fachschulen steht also die Aufgabe, diese Ausbildungszweige stärker als bisher zu berücksichtigen.

Viele Betriebe haben jetzt schon damit begonnen, einen zusätzlichen Planteil zum Plan Neue Technik, einen Planteil „Mechanisierung des innerbetrieblichen Transports", auszuarbeiten. Jeder volkseigene Betrieb müßte es sich daher zur Pflicht machen, Maßnahmen zur Beseitigung der bisher noch notwendigen körperlich schweren Transportarbeiten durchzuführen.

Viel komplizierter ist aber die Lösung des Problems der durchgehenden Mechanisierung in einer Transportkette vom Erzeuger zum Verbraucher. In dieser Transportkette sind alle vier Verkehrsträger — Straße, Schiene, Wasser und Luft — einzubeziehen. Diese Transportketten werden sich entsprechend dem Transportgut unterteilen. Die entsprechende Vorstufe für das richtige Funktionieren der Transportkette vom Erzeuger zum Verbraucher bleibt jedoch der innerbetriebliche Transport.

Im Maschinenbau werden rund 7 Prozent der Produktionsarbeiter und in der Metallurgie rund 28 Prozent der Produktionsarbeiter ausschließlich mit Transportarbeiten beschäftigt. Davon arbeiten im Maschinenbau rund 76 Prozent und in der Metallurgie rund 65 Prozent Arbeiter manuell oder mit primitiven Transportgeräten. Auch aus diesem Grund ist die Mechanisierung des innerbetrieblichen Transports notwendig.

Vielleicht könnten die Klubs Junger Techniker in den Arbeitsgruppen Beispiele für die Mechanisierung des innerbetrieblichen Transports oder sogar andere Transportketten im Modell aufbauen, die mit zur Grundlage der Verbesserung der Arbeit auf diesem Gebiet gemacht werden können.

ING. HANS DOHERR

Kennwort: Plan Neue Technik

Sorgen der Konstrukteure

Oberingenieur Martin Thanscheidt, Chefkonstrukteur für Betriebsmittel im VEB Büromaschinenwerk Sömmerda, wandte sich mit einigen „Sorgen der Konstrukteure" an „Jugend und Technik". Er bat darum, daß wir seinen Brief, den wir im folgenden auszugsweise veröffentlichen, zur Diskussion stellen.

Wer wünscht das Wort?

Die Redaktion

... Wohlvorbereitet zieht der junge Mann in die Technik ein. Man setzt ihn vor ein Reißbrett und sagt ihm, was er machen soll. Einer kam, nachdem er einen Tag gedruckst hatte, zu mir und meinte, er verstehe eine fertige Zeichnung sehr gut, aber jetzt, wo er selbst eine machen solle, losgelöst vom Schematismus der Maschinenbauschule, wisse er nicht, wo er anfangen müßte, ob links, ob rechts, ob oben oder unten.

Ja, es ist so, auf unseren technischen Bildungsanstalten haben wir die Sprache der Technik wohl lesen gelernt, aber wir werden nicht genügend geübt, sie zu sprechen. Wir können sie lesen, nur ab und zu brauchen wir das Wörterbuch zur Hand zu nehmen, aber sprechen sollen wir? — Wir versuchen es zwar, wir stottern, aber klar und eindeutig können wir uns nicht ausdrücken. Wir können einfach nicht sprechen, oder was noch peinlicher ist, nicht schreiben. Aber die Konstrukteure müssen schreiben können, während die Männer in den Betrieben nur zu lesen brauchen und kritisieren können.

Wir üben also ein Jahr, ehe wir einmal eine Konstruktion in die Hand bekommen. Vielen wird das zu mühsam, viele sehen kein Vorwärtskommen. Sie verlassen die Konstruktionsstätten, suchen Stellen in Betrieben, wo sie Herren sind.

Ich wollte, daß jeder in das Konstruktionsbüro hineinsehen kann: kein Feuerwerk, kein Konzert. Viele große Bretter, Papier und immer wieder Papier, durchsichtiges Papier, steifes, blaues, weißes Papier, sauberes Papier und schmutziges Papier, und dann natürlich die „Zeichenknechte", die Herren der Sprache der Technik, die Grübler, die Bastler, die Konstrukteure, kurzum: die Gestalter, gejagt vom Gespenst der Termine oder ängstlich, daß man eines Tages sagt: Ein Teil deiner Werkzeuge steht in den Ecken herum oder funktioniert nicht. Für letzteres, es betrifft den Einsatz, kann der geistige Erbauer gar nicht, weil man ihm das Recht abspricht, im Betrieb mit zu entscheiden, und ihn von betrieblichen Belangen ausschließt. Die Wirtschaftsfunktionäre müßten erst mal Konstrukteur gewesen sein, es wäre ein Nutzen für alle ...

FORMEL K

auch bei uns!



Ein großes Echo hat in unserer Republik der Aufruf von „Jugend und Technik“ gefunden, Kleinstrennwagen der Formel K zu konstruieren und zu bauen. Wie zahlreiche Zuschriften an die Redaktion beweisen, hat seit dem Juli allerorts eine rege Bautätigkeit eingesetzt. Viele Zirkel der Klubs Junger Techniker, Motorsportklubs und Einzelpersonen sind mit Feuereifer bei der Sache, um bis zum Renntermin im November ihre K-Wagen „auf die Beine“ zu stellen. Naturgemäß haben viele der Beteiligten schon die ersten Erfahrungen gesammelt. Übereinstimmend wurde dabei die Feststellung getroffen, daß der Selbstbau der kleinen Flitzer bei weitem nicht so problematisch ist, wie man zunächst angenommen hatte.

Sollen deshalb in diesem Heft die Erfahrungsberichte derjenigen wiedergegeben werden, die beim Bau der K-Wagen bisher am weitesten vorangekommen sind. Da ist zunächst der Brief des Jugendfreundes H.-J. Lehne, der wortführend für das „Rennkollektiv“ der technischen Hochschule „Otto von Guericke“, Magdeburg, schreibt:

„Lieber K-Mann!

Du weißt ja, daß wir an der technischen Hochschule ‚Otto von Guericke‘ beschlossen haben, gemeinsam mit FDJ und GST diesen neuen Sport zu fördern und zu popularisieren. Selbstverständlich ist es nicht leicht, innerhalb so kurzer Zeit Mittel für so etwas freizubekommen. Das zwingt auch, und das dürfte selbstverständlich sein, zur größten Sparsamkeit.

Wir begannen, den ‚Markt‘ zu untersuchen. Von vornherein war uns klar, daß wir, und wir sind ja nicht allein, die angespannte Ersatzteilsituation bei der Kfz.-Reparatur nicht verschärfen dürfen. Deshalb auch unsererseits Skepsis und Bedenken. In der Beschaffungspraxis ergab sich dann, daß die Lage zwar ernst, doch keinesfalls hoffnungslos ist. Am problematischsten erscheint die Beschaffung von Reifen des Motorrollers ‚Berlin‘. Doch auch das scheint örtlich verschieden zu sein. Nahtloses Stahlrohr 28×1,5 war ohne Schwierigkeiten beim Fahrrad-Reparaturhandwerk zu bekommen.

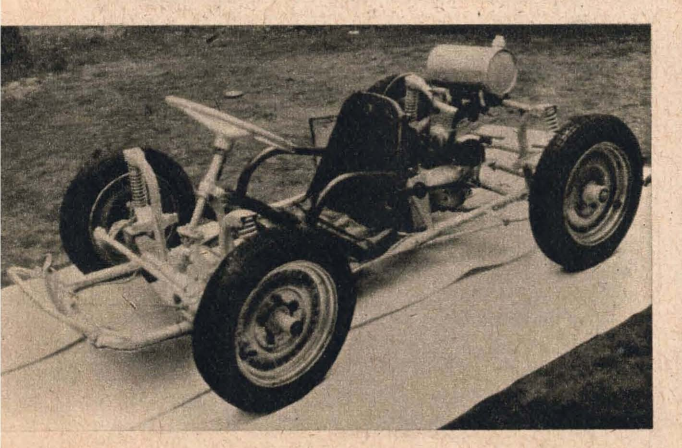
Auch die örtlichen Rohstoffgenossenschaften für das Metallgewerbe helfen, soweit es ihnen möglich ist. Als wahre Fundgrube erwies sich das staatliche Vermittlungskontor für Materialreserven, Abt. Gebrauchtfahrzeuge, wo es nahezu alles gibt, was man zum K-Wagen-Bau braucht. Motoren, Achsen inklusive Bremsen, Steuersäulen, Lenkungen und diverse Kleinigkeiten.

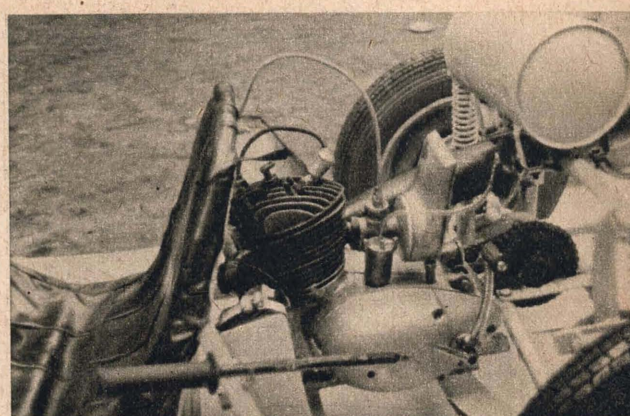
Sehr schwierig erscheint die Beschaffung des zu Rad und Motor passenden Kettenrades. Durch Zufall konnte ich dann in Leipzig ein Geschäft ermitteln, wo es Zahnkränze aller Größen und Teilungen gibt. Sie sind aus dem Vollen hergestellt und lassen sich immer anpassen.

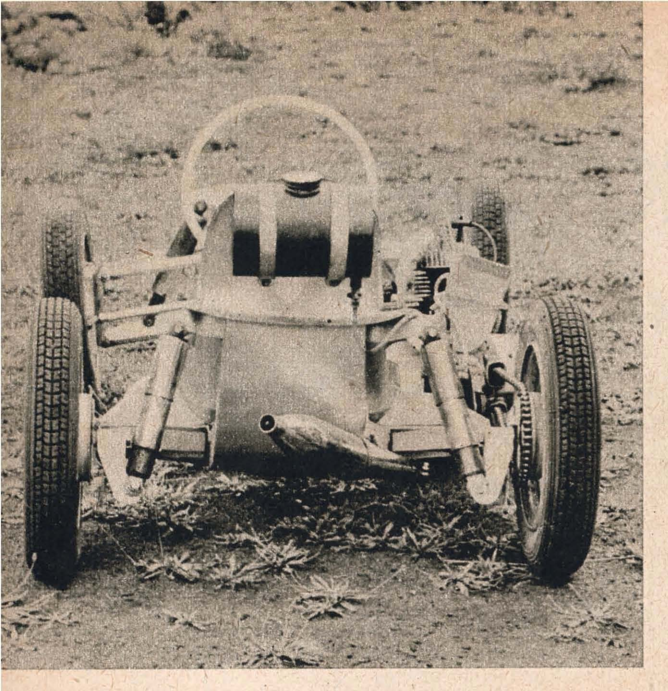
Noch einmal zu dem Kapitel ‚Räder‘. Das Versorgungskontor Maschinen und Fahrzeugbau handelt luftbereifte Räder, 400 mm ∅ mit Felge und Nadellager, die etwa 75,– DM kosten. Nun ist das Versorgungskontor kein Geschäft, und der ‚kleine Fritz‘ kann dort nicht einkaufen, aber es bauen ja ohnehin Kollektive, die sich in irgend einem Betrieb zusammenfinden. Der Preis von 800,– DM für ein derartiges Fahrzeug, der mit einer ‚Nase‘ für billige Einkaufsquellen nach unserer Meinung zu halten ist, ist nicht gerade dazu angetan, daß sich ‚Individualisten‘ der Sache annehmen. Und das ist gut so und wird sich kaum hemmend auswirken.

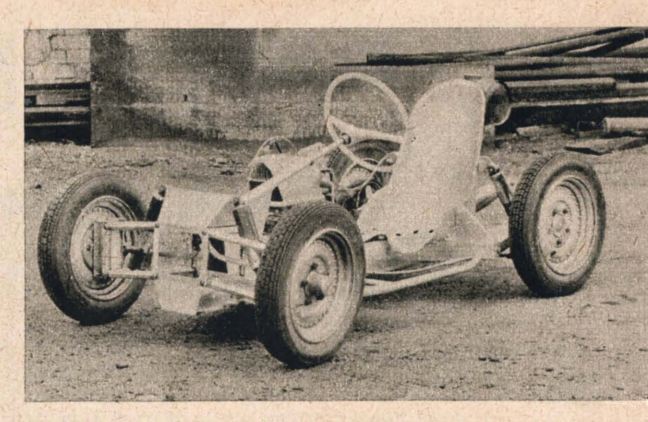
Hoffentlich finden sich auf der ersten offiziellen Formel-K-Veranstaltung genügend Teilnehmer zusammen, und, was noch wichtiger erscheint, auch Vertreter des ADMV ein, dann müßte man allerdings noch über manches Technische und Formelle diskutieren.“

Das ist der K-Wagen des Freundes Larisch, der bis auf Motor und Bereifung völlig aus Schrotteilen aufgebaut wurde.









Auch der Wagen von G. Richter, Luckenwalde, weist Einzelradfederung auf, die allerdings beim ersten K-Wagen-Rennen durch starre Halterungen ersetzt werden muß. Dieser Wagen ist insofern noch besonders interessant, daß er gänzlich aus Blech-Formteilen zusammengeschweißt wurde und sein Rahmen einen zentralen Träger erhalten hat.

Soweit der Brief aus Magdeburg. Der geschätzte Preis für einen K-Wagen erscheint mit 800,— DM doch etwas sehr hoch gegriffen, denn die Angaben, die uns der GST-Kamerad Paul Larisch aus Luckenwalde macht, stehen doch in gewissem Widerspruch dazu. Übrigens wirft unser Leser zugleich eine interessante Frage auf, indem er schreibt:

„Auf Ihre Ausgabe vom Juli 1961 habe ich vor kurzem einen Rennwagen der Formel K fertiggestellt. Dieses Fahrzeug wurde grundsätzlich aus Schrottmaterial erbaut. Bei der Verwendung von handelsüblichen Teilen, wurde auf die Fabrikate RT, AWO, BK und JAWA zurückgegriffen. (Ebenfalls Schrottmaterial) Vordernaben, Kettenrad von RT, Hinternaben von Touren-AWO Vorderrad, da diese für die Radbolzen entsprechende Größe haben und eine größere Bremswirkung erzielen als andere Bremstrommeln.

Kardanwelle und Gelenke von BK (Kardanwelle passend verkürzt.)

Mein Wagen ist Allrad gefedert durch Schwingarme. Die Federung erfolgte mit Schraubenfedern der JAWA-Federbeine. Diese Federn können jederzeit durch Federbeine ersetzt werden.

Begründung der Federung:

Durch Presse und Rundfunk wurde bekanntgegeben, daß der Sport sich Stadt und Land erobern soll. Gerade bei dieser Sportart wäre es unmöglich, ohne Federung zu bauen, da die Straßenverhältnisse in Kleinstädten und auf dem Lande es unmöglich machen würden, mit ungefederten Kleinstrennwagen zu fahren. Dieses trifft auch für die schlechten Straßenverhältnisse unseres Kreises zu (Kopfsteinpflaster, Sandwege).

Mein Vorschlag ist:

Der Bau von K-Wagen mit Federung für kleine im Kreismaßstab ausgeschriebene Rennen. Sollte ein ungefederter Wagen bei Rennen im DDR- oder Internationalen Maßstab Pflicht sein, so läßt sich diese Federung durch eine starre Verbindung mühelos beseitigen.

Mein Wagen, welcher hier als erster im Bau und fertiggestellt war, hatte das Ziel, Interessenten für diese Sportart zu gewinnen. Dies ist mir insofern gelungen, als sich bisher 15 Interessenten mit dem Bau von K-Wagen befassen.

Ich bin der Meinung, daß jeder in der Lage ist, sich einen K-Wagen zu bauen. Die Kosten von meinem Kleinstrennwagen beliefen sich, ohne Motor, Bereifung und eigene Arbeitsleistungen auf etwa 70,— DM (Schweißarbeiten und Schrottmaterialkosten)."

Das Problem der Federung greift auch der Maschinenbauer-Meister G. Richter aus Luckenwalde auf, wenn er folgende Zeilen an die Redaktion richtet:

„Mit großem Interesse habe ich Ihren Artikel im Juli-Heft Nr. 7 gelesen. Ich möchte Ihnen mitteilen, daß in unserer Stadt sehr viele Anhänger dieser neuen Sportart sind und auch schon seit geraumer Zeit an einigen K-Wagen gebaut wird. Wie ich aus Ihrem Artikel entnehmen kann, streben Sie den Bau von international genormten Wagen an, wogegen in bezug auf die Abmessungen nichts einzuwenden ist. Schon bei den uns zur Verfügung stehenden Motoren, die ja alle mit Getriebe und Schaltung ausgerüstet sind, stehen wir aber im Widerspruch zu den westlichen Ländern. Ich glaube, es ist auch in Ihrem Sinne, diese Sportart möglichst weit zu verbreiten, und so komme ich auf das Hauptproblem ‚Federung'. Es darf nicht sein, daß sich dieser Sport nur um größere Ortschaften konzentriert, die über geeignete Bahnen verfügen. Wenn Sie dagegenhalten, daß ja jedes Dorf über eine Aschenbahn verfügt, so möchte ich Ihnen antworten, daß die Asche nach einigen Runden wohl überall liegt, nur nicht mehr auf der Bahn. Wir hier in Luckenwalde sind sogar glückliche Besitzer einer betonierten Radrennbahn, aber ich spreche aus Erfahrung, wenn ich Ihnen sage, daß ich ohne Federung diese nicht befahren würde. Da uns nur normale, nicht wie zum Beispiel in Westdeutschland überdimensionale Ballonreifen zur Verfügung stehen, ist es ein Grund mehr, eine Federung einzubauen. Es wäre auch trotz gefedertem Wagen möglich, bei größeren Rennen, wo die Vorschriften genau eingehalten werden müssen, durch Auswechseln der Federbeine durch starre Rohre den Wagen normgerecht zu machen. Ich möchte noch betonen, daß diese Gedanken von allen meinen Sportfreunden geteilt werden. Ich sende Ihnen als Anlage noch einige Bilder des von mir konstruierten und gebauten Wagens. Das Fahrgestell besteht nur aus 15 mm Blech, was bei kommenden Wagen noch vereinfacht wird."

Das ist nun wirklich ein Problem, vor das uns die Freunde aus Luckenwalde stellten. Federung, ja oder

nein? Die Redaktion „Jugend und Technik" ist der Meinung, daß die Anregungen der beiden Sportler sehr wertvoll sind, und man bei K-Wagen-Rennen auf unbefestigten Wegen kaum ohne Federung auskommen wird. Fest steht aber, daß das 1. K-Wagen-Rennen anläßlich der 4. Messe der Meister von Morgen mit ungefederten Fahrzeugen durchgeführt wird. Die Redaktion wird es nicht versäumen, neben diesem Rennen eine große Beratung mit allen K-Wagen-Interessenten am Austragungsort durchzuführen, um gemeinsam die weiteren Schritte zur Entwicklung des K-Wagen-Sports in der DDR festzulegen.

Sehr interessant für viele wird auch die Anregung sein, die uns die Freunde des Klubs Junger Techniker vom VEB Sachsenring Zwickau sandten. Der Kollege Horn, der Leiter dieses Klubs, schrieb uns:

„... Da es voraussichtlich beim ersten Mal nicht allzu viele Fahrzeuge sein werden, und es ja bei diesem Rennen vor allem auf die Geschicklichkeit des Fahrers ankommen soll, machen wir den Vorschlag, mehrere Läufe mit jeweils verschiedenen Fahrern von den einzelnen Klubs zu starten. Viele Hände waren am Bau des Fahrzeuges beteiligt, wir möchten daher auch möglichst vielen Jugendfreunden die Teilnahme am Wettkampf ermöglichen ..."

Wir haben volles Verständnis für die Bitte des Kollegen Horn und sind der Meinung, daß beim 1. K-Wagen-Rennen der DDR bis zu vier Fahrer pro Wagen gemeldet werden können. Es werden dann mehrere Vorläufe gestartet, und der Fahrer mit dem besten Rundendurchschnitt jedes Fahrzeugs wird in den Zwischen- oder Endlauf kommen. –

Wenn sich die übergroße Mehrzahl der K-Wagen-Interessenten auf die Klasse 2 bis 125 cm³ festgelegt zu haben scheint, so macht der Wagen einer Baugruppe, die unter Leitung des Freundes Hoffmann, Berlin-Baumschulenweg, steht bisher eine Ausnahme, denn er wurde für die Junior-Klasse konstruiert. Heinz Hoffmann schreibt uns dazu:

„... Nach Rücksprache mit der Betriebsleitung, die dem Bau eines solchen Fahrzeugs zustimmte und auch die wesentlichsten Materialien bewilligte, stand nun am Bau nichts mehr im Wege ... Der Antrieb erfolgt vom Getriebe des SR 2-Motors über Kette zum linken Hinterrad. Die Schaltung befindet sich zwischen Fahrersitz und Lenksäule. Sie ist der Einfachheit halber ebenfalls vom SR 2 genommen ... Als Lenkung dient eine alte Wartburg-Lenkung, die in ihren Abmessungen so verändert wurde, daß sie sich gut in die Abmessungen des Wagens einfügt."

Man sieht also, daß viele Wege zum Ziel führen und die Leser von „Jugend und Technik" beim Bau der Kleinstrenner allgemein eine große Initiative entwickelt haben. Schließen wir diesen Beitrag ab, indem wir noch einige Fragen, die uns die Freunde der Klubs Junger Techniker des VEB Hydraulische Geräte Tarthun, stellten, beantworten. Die Fragen, die sicherlich für viele gleichartige stehen, lauten:

1. Dürfen die Fahrzeuge mit Getriebe und Kupplung versehen werden oder muß der Motor starr mit den Rädern verbunden werden?

2. Können am Motor, ohne Veränderung von Hub und Bohrung, Änderungen vorgenommen werden (Erhöhung der Verdichtung usw.)?

3. Bestehen bezüglich des Mindest- oder Höchstgewichtes für Fahrzeug und Fahrer Vorschriften?

4. Wie lang ist ein, mit diesem Wagen durchzuführendes Rennen (wird benötigt für Dimensierung des Kraftstoffbehälters)?

5. Wann ist der Starttermin für die ausgeschriebene Veranstaltung?

Hier sind die Antworten:

Zu 1. Sämtliche K-Wagen-Triebwerke sollen bekanntlich ohne Veränderungen von Serienmotoren verwandt werden. Mit anderen Worten heißt das, daß selbstverständlich Getriebe und Kupplung bestehen bleiben und, um zugleich die zweite Frage zu beantworten, auch keine Veränderungen, wie z. B. Erhöhung der Verdichtung, vorgenommen werden sollen.

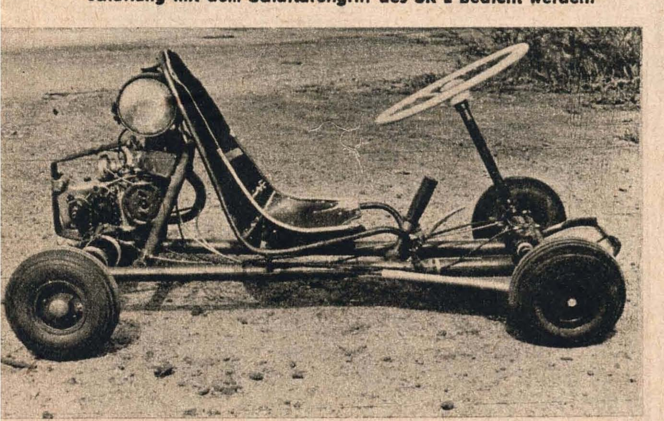
Zu 3. Es bestehen keine Gewichtsbeschränkungen für Fahrer und Fahrzeug.

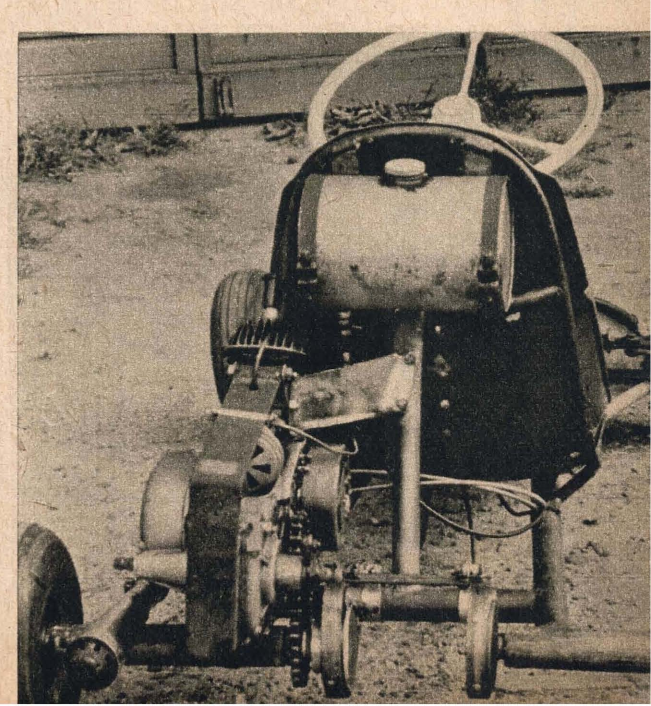
Zu 4. Beim ersten von „Jugend und Technik" ausgeschriebenen K-Wagen-Rennen der DDR werden die Vorläufe jeweils 5 Runden (Rundenlänge 400 m) und der Endlauf 10 Runden betragen.

Zu 5. Ein genauer Starttermin kann bei Drucklegung dieses Heftes (August 1961) noch nicht genannt werden. Derartige Informationen bitten wir der Tageszeitung des Jugendverbandes „Junge Welt" zu entnehmen.

K-Mann

Der „Benjamin" unter den bisher fertiggestellten Fahrzeugen scheint der Wagen des Kollektivs Heinz Hoffmann, Berlin-Baumschulenweg, zu sein. Hier entstand ein kleiner Renner der Junior-Klasse, bei dem Kupplung und Getriebeschaltung mit dem Schaltdrehgriff des SR 2 bedient werden.





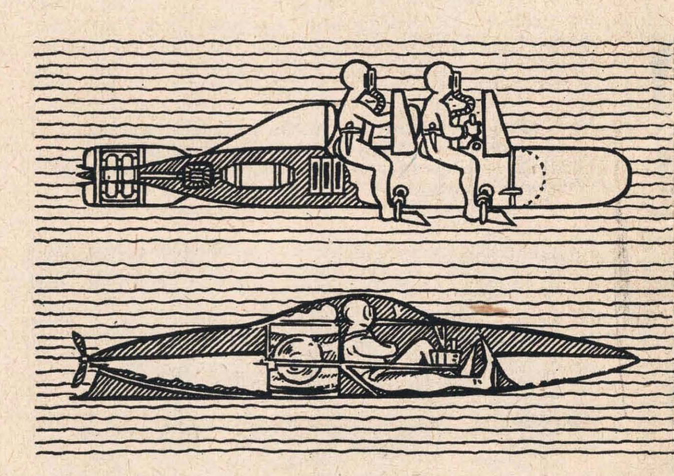
Kampfschwimmer und Kleinst-U-Boote

Die großen Schlachten des ersten und zweiten Weltkrieges sind hinreichend bekannt. Wer hat noch nichts von der Tankschlacht bei Cambrai gehört? Wem sind Begriffe wie Kursker Bogen, Stalingrad, Dukla-Paß unbekannt? Wohl kaum jemandem! Wer aber weiß von den Kämpfen der „Unterwasserarmeen", von den Dramen, die sich in aller Stille und Abgeschiedenheit in den Fluten der Ozeane abspielten?

Jahre nach dem ersten Weltkrieg erfuhr man aus Büchern vom Einsatz schwerer Taucher, die von U-Booten oder auch anderen Schiffen ausgesetzt wurden, um in feindlichen Häfen Transporter und Kriegsschiffe in die Luft zu sprengen.

Der größte Erfolg der Froschmänner zu jener Zeit war die Versenkung der Königin der Kriegsschiffe, der „Queen Elisabeth".

Mehr und mehr vervollkommnete man die Kampfschwimmerei. Technik und Ausrüstung erfuhren eine stete Verbesserung. Der Sauerstoffapparat „Oksilite" von R. Davis wurde bei der englischen Marine als offizielle Ausrüstung eingeführt. Die Deutschen führten die „Dräger"-Apparate in ihre Kriegsmarine ein, die Italiener die „Pirelli".



Der zweite Weltkrieg führte zur vollen Entfaltung der Unterwasserkriegstechnik. In der Periode von 1941 bis 1944 publizierte die internationale Presse zum ersten Male Informationen über die „lebenden Torpedos", und 10 bis 15 Jahre später erfuhren wir über die Unterwasserdiversanten von Gibraltar.

Das U-Boot oder bemannte Torpedo besitzen starke Elektromotoren, die durch Silber-Zink-Akkumulatoren gespeist werden. Mit einer Geschwindigkeit von nicht weniger als 6 bis 9 Knoten in der Stunde legen sie große Strecken zurück. Nachdem die Kampfschwimmer Erkundungen, Verminungen oder Torpedierungen ausgeführt hatten, kehrten sie zu ihren Basen zurück. Speziell geschulte Kampfschwimmer wurden als Leichttaucher tief in den Rücken des Feindes geschickt. Ihre Entsendung geschah entweder in der klassischen Weise — das Unterseeboot setzte sie in der Nähe des Ufers in 20 bis 30 Meter Tiefe aus — oder sie sprangen in der Nähe der Küste mit Fallschirmen aus dem Flugzeug. Bei den Landeoperationen des zweiten Weltkrieges, im Stillen Ozean z. B., waren Froschmänner sehr aktiv tätig. In Unterwasseranzüge gekleidet, mit Atmungsgeräten auf dem Rücken, Maske und Schwimmflossen sprangen sie mit Fallschirmen ins Meer und stiegen unbemerkt an der feindlichen Küste aus dem Wasser. Sie bereiteten den Platz für die Landung vor, sicherten ihn und nahmen dann noch aktiv am allgemeinen Angriff teil. Sowjetische Leichttaucher vereitelten z. B. viele Unterwasserangriffe des Feindes, entminten und entschärften Hunderte von Minen. Schon weit vor der Küste begegneten oder erwarteten sie die feindlichen Schwimmer und bekämpften sie im Handgemenge. Das waren Minuten harter und mitleidloser Kämpfe auf Leben und Tod. Sie durchschnitten einander die Schläuche der Atemgeräte, und der Dolch entschied über den Ausgang des Kampfes.

Die reiche Erfahrung im letzten Kriege und die Entwicklung der Technik deckten große Perspektiven für die Leichttaucherei auf. Die derzeitige Unterwasserausrüstung der Schwimmer erlaubt die vielfältigsten Beobachtungen und Erkundungen der unterseeischen Einrichtungen bis zu 40 Meter Tiefe. Ausgerüstet mit den Atmungsgeräten „Podwodnik 1", „Kusto-Ganjan", „Delphin" und ihnen ähnlichen, können die Kampfschwimmer mehr als 90 Minuten unter Wasser verbringen, wobei sie verschiedene Atmungsgase ausnützen. Die moderne Unterwasserkleidung schützt den Körper des Schwimmers nicht nur gegen das kalte Wasser und Verletzungen. Sie erlaubt auch ein längeres Stehen unter Wasser. Gleichzeitig mit dem automatischen Atmungsgerät verbunden, schützt sie auch vor den Ausstrahlungen eventueller Atomexplosionen.

Heute hat sich der Aktionsradius für die Unterwasserkämpfer durch moderne Unterwasserfahrzeuge, wie Kleinst-U-Boote, bemannte Torpedos und Unterwasserflugzeuge, bedeutend vergrößert. Vollkommen automatisiert, mit Elektromotoren ausgerüstet, sind sie für eine schnelle Beweglichkeit der Schwimmer unter Wasser vorausbestimmt. Dank zweier gegenläufiger Schrauben entwickeln sie eine hohe Geschwindigkeit. Mittels spezieller Armaturen, ähnlich denen im Flugzeug, können sich die Unterwasserpiloten in den drei Dimensionen unter Wasser bewegen. Dadurch, daß die Elektromotoren und die Sauerstoffgeräte nicht dauernd Bläschen aufsteigen lassen, sind sie sehr schwer festzustellen. Auch können die Kleinst-U-Boote und Torpedos zwei bis drei Schwimmer mitziehen.

Doch auch diese Unterseeboote oder Torpedos haben ihre Gegenwaffe gefunden. Das wachsame Auge und Ohr der Radar- und hydroakustischen Geräte, Ultraschallecholote u. a. lassen es nicht zu, daß die „Taschen-Unterseeboote" unbemerkt in die Küstengewässer oder in das Hafengebiet einschleichen. Wachschiffe und Flugzeuge sind bald zur Stelle und werfen Wasserbomben.

Wie schnell ein Froschmann unschädlich gemacht werden kann, bewies das Beispiel des englischen Spions Crabb, der 1956 die sowjetischen Kreuzer „Swerdlow" und „Ordshonikidse" bei ihrem Englandbesuch auskundschaften wollte.

(Aus der Zeitschrift „Armeerundschau" Nr. 8/1961.)

Links: Prinzip von bemannten Torpedos.
Rechts: Ausstieg aus einem Kleinst-U-Boot.
Der Kampfschwimmer steigt in sein Element.



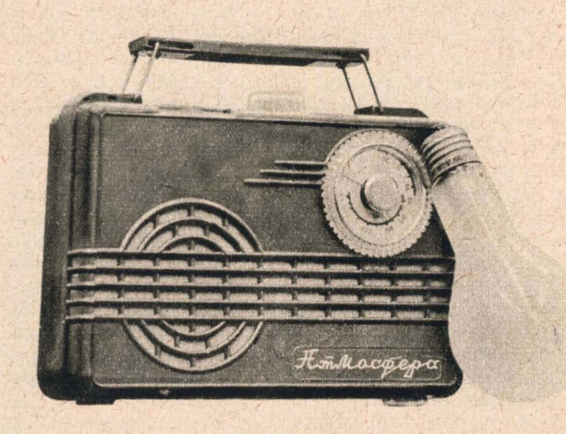




„Newa“ ist ein Taschenempfänger, ausgerüstet mit 6 Transistoren der Typen P-401 und P-13 A. Die Stromversorgung erfolgt mit einer 4,5-V-Batterie.

Eine interessante technische Konstruktion ist das Fernsehgerät „Ukraina“. Dieses 12-Kanal-Gerät ist mit einer Fernsteuerung ausgerüstet. Die Bildröhre mit 110 °-Ablenkung ist drehbar und mißt 470 × 360 mm. ▶

Der Transistorenempfänger „Atmosfera“ ist mit 7 Transistoren ausgerüstet. Seine Wellenbereiche sind 150 . . . 415 kHz Langwelle und 520 . . . 1600 kHz Mittelwelle. Das Gerät wird aus zwei Taschenlampenflachbatterien von 4,5 V gespeist. Weitere Daten: Maße 220 × 160 × 70 mm, Masse 1,3 kp.



UdSSR *Rundfunk- und*

Die sowjetische Elektronik kann auf große Erfolge und alte Traditionen zurückblicken. Schon vor mehr als fünfundsechzig Jahren führte am 7. Mai 1895 der berühmte Gelehrte Alexander Popow sein Gewitteranzeigegerät vor, welches zugleich als erste Rundfunkstation der Welt betrachtet werden konnte.

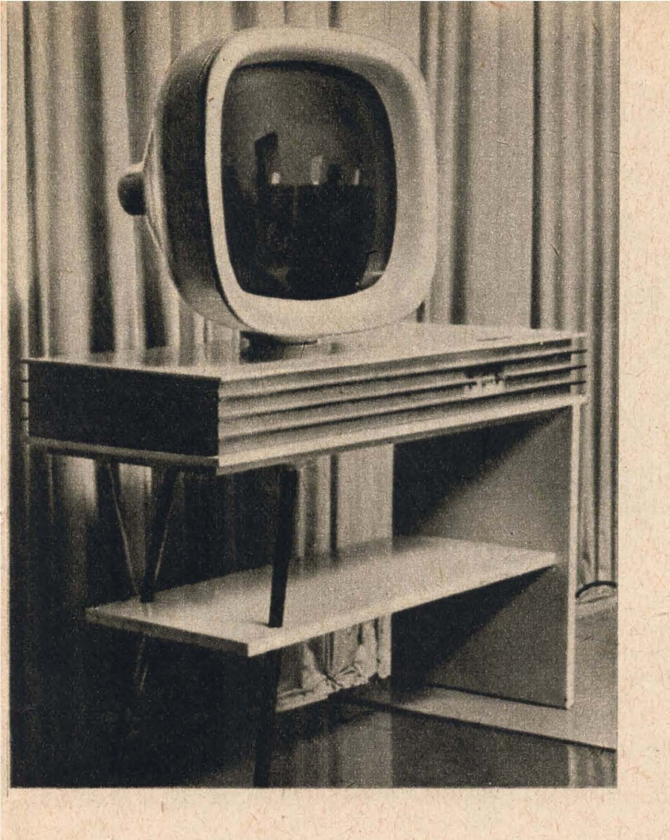
Popow setzte seine Arbeiten fort und erreichte die praktische Anwendung seiner Erfindung. Schon 1910 wurde die Funkverbindung auf den Schiffen der russischen Kriegsmarine aufgenommen. Popow bekam aber wenig Unterstützung für seine Forschungsarbeiten von der zaristischen Regierung.

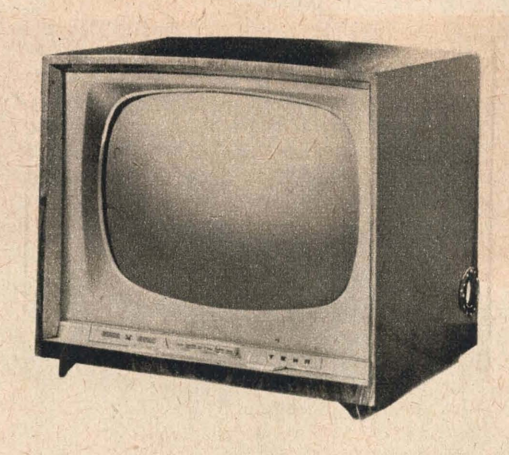
Mit dem Dekret vom 19. Mai 1918 über die „Zentralisierung der radiotechnischen Mittel“ begann ein neuer Weg. Lenin verfügte am 2. Dezember 1918 die Bildung des Nishegoroder Radiolaboratoriums und beauftragte M. A. Boutsch-Brujewitsch mit der Leitung dieser Forschungsstelle.

Die sowjetischen Wissenschaftler, Techniker und Arbeiter setzten jetzt die alten, guten Traditionen der russischen Gelehrten fort und schufen eine elektrotechnische Industrie, die bald mitbestimmend oder führend in der Welt war. So wurde 1922 in Moskau eine 12 kW starke Sendestation gebaut, die alle Sender der Welt übertraf und ein Jahr vor dem ersten deutschen Rundfunksender das erste Programm ausstrahlte. Vier Jahre später wurde ein 20-kW-Sender und der größte Sender jener Zeit mit 40 kW und sowjetischen Rundfunkröhren eigener Konstruktion errichtet. Die sowjetischen Rundfunkröhren waren damals Weltspitzenleistung und wurden auch von



Die Musiktruhe „Neringa“ ist ausgerüstet mit einem Radioteil mit 5 Wellenbereichen und einem Magnettonbandgerät, welches im Laufe einer halben Stunde pausenlos Rundfunkübertragungen, Sprechsendungen über Mikrophon und dergleichen aufnehmen kann.



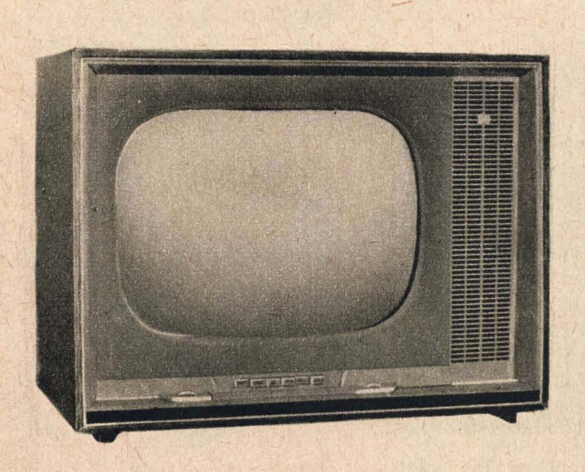


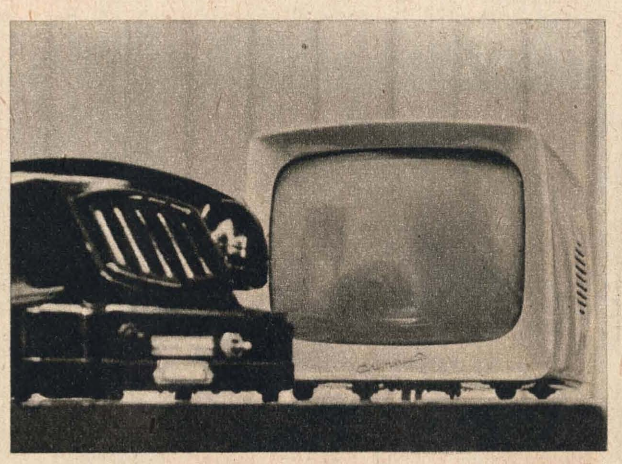
Der Tischempfänger „Temp 7", ebenfalls mit gedruckter Schaltung versehen, besitzt eine 110° abgelenkte 53-cm-Bildröhre. Anschlüsse für Tonabnehmer, Fernbedienung, Kopfhörer, zwei Lautsprecher und ein herausklappbares Vertikalchassis sind vorhanden. Die Empfindlichkeit ist mit 100 μV angegeben.

Links unten: „Temp 6" ist eines der neuesten Fernsehgeräte, ausgerüstet mit einer gedruckten Schaltung und einer 110° abgelenkten 43-cm-Bildröhre. Die Empfindlichkeit ist mit 100 μV angegeben. Im Netzteil wurde ein Netztrafo mit Ringkern eingebaut, der besonders streuarm ist. Bestückt mit automatischen Regelstufen, wird ein stabiles Bild gewährleistet.

Fernsehgeräte

Das tragbare Fernsehgerät „Sputnik 2" ist wie der Vorgänger „Sputnik 1" mit Transistoren bestückt und wird durch Batterien betrieben (siehe „Jugend und Technik", Heft 10/1960).





Deutschland importiert. Sowjetische Rundfunkingenieure bauten schon 1926 den ersten Kurzwellensender mit einer Leistung von 10 kW und 1928 sogar einen mit 120 kW.

Heute gibt es neben den vielen Rundfunkstationen etwa 90 Fernsehsender und 160 Umsetzer. Seit einiger Zeit werden Farbfernsehsendungen versuchsweise ausgestrahlt. Das Moskauer Fernsehzentrum wird grundlegend rekonstruiert und erhält einen 520 m hohen Fernsehturm.

Das Fernsehen in der Sowjetunion erlebt einen großen Aufschwung. Von Moskau werden zwei Programme gesendet. Sowjetische Wissenschaftler arbeiten an der Verbesserung des Farbfernsehens und auch am Übergang vom flachen zum stereoskopischen Bild.

Wir wollen hier eine bescheidene Kostprobe aus dem vielseitigen und umfangreichen Programm der sowjetischen radiotechnischen Industrie vorstellen, weil die Erfolge der Sowjetunion auf diesem Gebiet vielfach noch nicht bekannt sind. *Kr.*

Kosmonaut

(TASS). Am 6. August 1961 wurde in der Sowjetunion um 9 Uhr Moskauer Zeit der Start eines Weltraumschiffes „Wostok II“ auf eine Erdsatellitenbahn durchgeführt. Das Schiff „Wostok II“ wird von dem Bürger der Sowjetunion, dem Kosmonauten Genossen Major German Stepanowitsch Titow, gesteuert.

Diese Meldung war es, die am 6. August 1961 wiederum die ganze Welt aufhorchen ließ.

Was wird dieser Flug Neues bringen? – Ist Titow der von Juri Gagarin in seinem Buch „Der Weg in den Kosmos“ beschriebene Kosmonaut zwei? – Wann wird er zur Landung ansetzen?

Es waren Fragen über Fragen, die ihrer Antworten harrten. Und immer wieder zitierte man aus dem genannten Buch Gagarins folgende Stelle: „Kosmonaut zwei wandte mir das Profil zu, und unwillkürlich betrachtete ich mit Wohlgefallen die regelmäßigen Züge des schönen, nachdenklichen Gesichtes, die hohe Stirn, über die sich die weichen, kastanienbraunen Haare leicht lockten. Er war ebenso trainiert wie ich und konnte wahrscheinlich noch mehr leisten. Vielleicht schickten sie ihn nicht auf den ersten Flug, um ihn für einen anderen, komplizierteren zurückzustellen.“ Kosmonaut zwei ist uns heute kein Unbekannter mehr. Er heißt German Stepanowitsch Titow und wurde am 11. September 1935 im Dorf Wershnee Shilino, Rayon Kossichinsk, Region Altai, geboren. Sein Vater, Stepan Pawlowitsch Titow, war Dorflehrer, der in russischer Sprache und Literatur unterrichtete.

German besuchte die Oberschule und arbeitete im Kolchos „Maimorgen“. Er lernte ausgezeichnet. Sein Traum, Flieger zu werden, ging in Erfüllung. Im Jahre 1957 wurde er Jäger und kam zu einer Fliegereinheit des Leningrader Militärkreises. Der nunmehr junge Offizier arbeitete unermüdlich.

Bei den theoretischen Disputen, die unter den Fliegern geführt wurden, erkannte sein Vorgesetzter Nikolai Podossinow in Titow einen Flieger erster Klasse. Er stellte den Wissensdurst und den Fleiß Titows der Jugend als Beispiel hin und empfahl ihn als Kosmonauten.

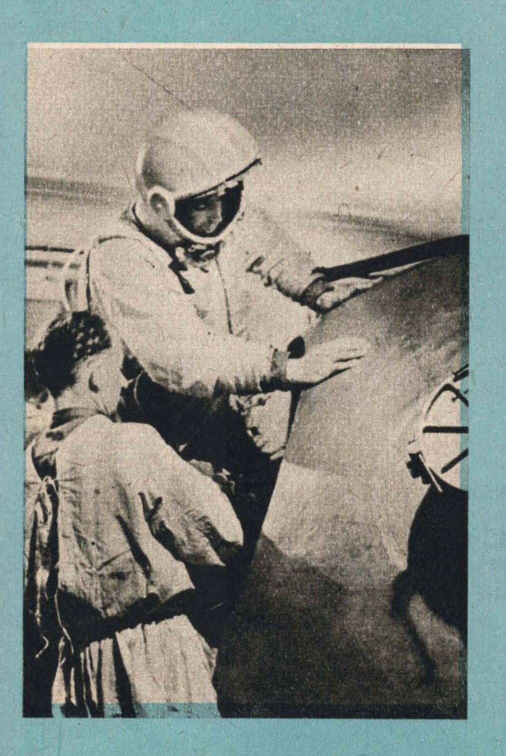
„Wille“, pflegte Podossinow zu seinen Schülern zu sagen, „das ist die Fähigkeit des Menschen, sich selbst und sein Handeln zu lenken, die Fähigkeit, Schwierigkeiten zu überwinden und mit dem geringsten Kraftaufwand große Aufgaben zu erfüllen. Ein Mensch mit starkem Willen bleibt nie auf halbem Wege stehen. Er gibt sich nie mit einer unvollendeten Arbeit zufrieden.

Man darf nie vergessen, daß die Aneignung eines starken Willens Ausdauer verlangt und die Fähigkeit, sich beherrschen zu können.“

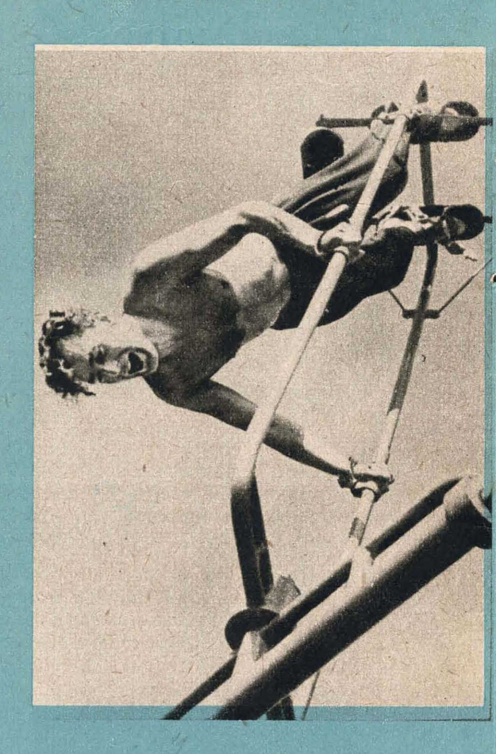
German Titow wurde ein willensstarker Mensch.

Am Vorabend des ersten Fluges eines Menschen in den Kosmos wurde der Komsomolze „Kosmonaut zwei“ als Kandidat in die Partei aufgenommen. Sein Flug in der „Wostok II“ legte von der in hartnäckigem Training erworbenen und gestählten Willenskraft ein beredtes Zeugnis ab.

„Sehen Sie Ihre Kandidatenzeit als abgelaufen an“, erklärte N. S. Chruschtschow dem erfolgreichen Kosmonauten telefonisch nach seiner Rückkehr aus dem All, „denn jede Minute, die Sie im Kosmos waren, wiegt so schwer wie ein Jahr. Ihre Kandidatenzeit ist beendet. Sie haben bewiesen, daß Sie ein Kommunist sind und das Banner Lenins hochhalten.“



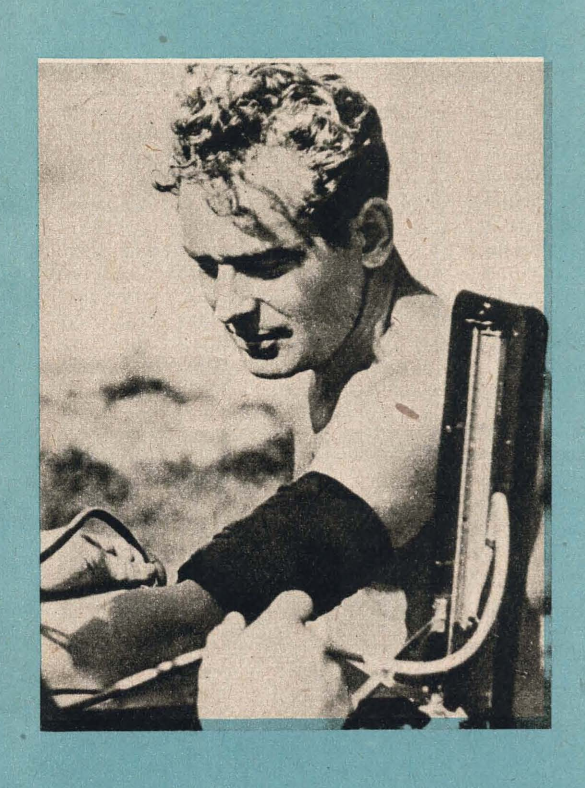
Ein Kosmonaut muß gut vorbereitet sein. Fallschirmsprünge, Sport, Untersuchungen auf der Zentrifuge bei bedeutender Überbelastung sowie kompliziertes Figurenfliegen sind feste Bestandteile des Trainings. Und ständig beobachten die Ärzte aufmerksam die Veränderung des Blutdruckes, fertigen EKG an, messen den Puls, die Atmung und die bioelektrischen Funktionen des Gehirns (Elektroenzephalogramm).



2:



GERMAN TITOW



An die deutsche Jugend

„Jugend und Technik" war dabei, als die Abgesandten von 1,7 Millionen FDJ-Mitgliedern, von 450 000 Mitgliedern der GST und 1,6 Millionen Jungen Pionieren am 2. September dem weitestgereisten Gast Berlins, German Stepanowitsch Titow, in Berlin-Niederschönhausen ihre Grüße überbrachten.

An die deutsche Jugend gerichtet, sagte Major Titow: „Oft hört man die Frage: Was kann die Jugend anderer Länder schon tun? Diese Länder verfügen nicht über mächtige Raketen. Sollen ewig nur sowjetische Menschen in den Weltraum fliegen? Ich antworte darauf: Es gab bereits komplexe internationale Expeditionen zum Nordpol und in die Antarktis. Wissenschaftler vieler Länder haben an diesen Unternehmen teilgenommen. Warum sollen nicht auch für das Gebiet der kosmischen Flüge derartige komplexe internationale Expeditionen in Aussicht genommen werden? Möge sich die Jugend der ganzen Welt auf solche gemeinsamen Weltraumflüge vorbereiten! Unsere Raumschiffe sind stark genug, um alle, die Lust dazu haben, ins Weltall zu tragen!"

Dem Jungen Pionier Horst Schumann, der fragte, wie man denn ihm, dem Kosmonauten, nacheifern könne, antwortete der Kommunist Titow:

„Das ist einfach zu machen. In erster Linie muß man gut lernen. Dann muß man viel Sport treiben, um bei sich selbst die notwendigen körperlichen und moralischen Qualitäten zu entwickeln. Weiter braucht man Spezialkenntnisse, eine spezielle Ausbildung und eisernes Training. Mit einem Wort: Man muß lernen, muß das ganze Leben lang lernen.

Ich werde mich jetzt auch wieder auf die Schulbank setzen, um wieder neu zu lernen."

Und auf der internationalen Pressekonferenz am 4. September in Leipzig erklärte German Titow zu den Mißerfolgen der amerikanischen Weltraumforscher:

„Nur der Sozialismus konnte an Stelle des einst rückständigen Rußlands eine Macht setzen, deren Erfolge die Frage aufwerfen, was die USA tun können, um nicht weit zurückzubleiben. Nur, wo es keine Sensationshascherei, keine Reklamesucht und keine Konkurrenz von verschiedenen Kollektiven gibt, von denen die einen die Mißerfolge der anderen für ihren Gewinn auszunutzen suchen, konnte ein tiefschürfender wissenschaftlicher Plan ausgearbeitet werden, der die großartigen Flüge von Wostok I und Wostok II ermöglichte. Die Resultate unseres Planes liegen vor. Die Überlegenheit des sozialistischen Plansystems ist, wie auch auf anderen Gebieten der sowjetischen Wissenschaft und Technik, auch auf dem Gebiet der Eroberung des Kosmos sichtbar geworden."

German Titows Flug lehrt:

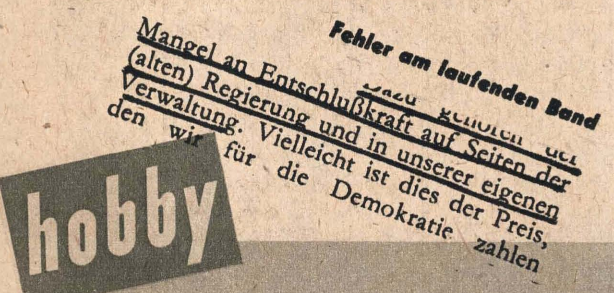
Krieg ist Wahnsinn

Eine notwendige Erwiderung

Es gab eine Zeit, da Amerika das Land der unbegrenzten Möglichkeiten genannt wurde. Die diese profitable Parole verbreiteten, hatten nicht damit gerechnet, daß ihre politischen, ökonomischen und militärischen Grenzen eines Tages in den Sternen deutlich werden.
Darüber können auch weder die 74 m hohe Freiheitsstatue im Hafen von New York noch die Bezeichnungen der bemannten Merkur-Raketenkapseln für ballistische Höhenflüge als „Freiheit 7“ oder „Freiheitsglocke 7“ hinwegtäuschen. Alles hat seine Grenzen!
Das sei auch jenen deutsch-amerikanischen Schreiberlingen gesagt, die da von einem 1 : 1 faseln und Juri Gagarin als ein „ganz armes Schwein“ bezeichnen — gedruckt in der Juniausgabe des westdeutschen Magazins „hobby“, formuliert von dem ständigen Mitarbeiter Robert Gerwin nach sogenannten streng sachlichen Untersuchungen. Den Jargon des Autors fortsetzend, gibt es nach Tucholsky an sich nur eine richtige Antwort: „Wer andern in der Nase bohrt, ist selbst ein Schwein.“
Und zu diesem „ganz armen Schwein“ Robert Gerwin gesellen sich grunzend und im Morast wühlend Cord-Christian Troebst, ebenfalls Mitarbeiter des „hobby“ und Tom Stimson jr. von der amerikanischen Zeitschrift „Populäre Mechanik“. Sie alle singen das Hohelied der von Gagarin und Titow ad absurdum geflogenen Floskel vom Land der unbegrenzten Möglichkeiten. „Amerika war technisch schon rund zwei Jahre vor den Russen in der Lage, einen Satelliten auf eine Flugbahn um die Erde zu bringen“, weiß zum Beispiel Troebst aus dem Munde „der rechten Hand des Leiters von Kap Canaveral“ zu berichten. „Genau (?) wie Gagarin dreieinhalb Wochen vor ihm, erlebte Shepard den Jubelsturm seiner Nation . . . Das Rennen um den Weltraum steht jetzt wieder unentschieden 1 : 1 . . .“, heißt es in dem „hobby“-Artikel „Gagarin, Shepard — und was nun?“. Und Tom Stimson jr. erläutert in der „Populären Mechanik“:
„Dabei rühren die Erfolge von heute in hohem Maße davon her, daß man versucht hat, durch den Schaden von gestern klug zu werden.“

Die Grenzen der Sachlichkeit

Es erscheint immer wieder objektiv und wissenschaftlich, Politik und Parteilichkeit zu negieren, hoch über Politik und Parteiinteressen zu stehen und von dieser Warte aus zu urteilen. Ja, in gewissen Kreisen, wozu zweifellos auch viele Techniker zählen, gehört diese Abkapselung vom Weltgeschehen geradezu zum guten Ton. Dieses Eindrucks können wir uns auch beim Lesen des in Nr. 4/1961 der wirklich sachlich gehaltenen westdeutschen Zeitschrift für Astronautik und Raketentechnik „Weltraumfahrt“ veröffentlichten Leitartikels „Gagarin, Shepard, Grissom . . .“ nicht erwehren. So bezeichnet der verantwortliche Redakteur Werner Büdeler als Wermutstropfen, die sich in den neuen sowjetischen Erfolg mischen, „daß der wissenschaftliche Wert aller jüngsten Ansätze zum bemannten Raumflug — gleichgültig, ob es sich dabei um die sowjetischen oder die amerikanischen Unternehmungen handelt — durch politische Spekulationen gemindert wird.“
Wer spekuliert denn mit den Erfolgen der Raketenforschung? Während die Sowjetunion konsequent ihr Programm zur Erforschung des Kosmos verwirklicht, feuern die Amerikaner eine Rakete nach der anderen ab, in der Hoffnung, die Sowjetunion einzuholen und den Menschen ein falsches Bild über das Kräfteverhältnis vorzugaukeln. Ein sachlicher Vergleich offenbart jedoch eindeutig, daß es auch auf diesem Gebiet kein Unentschieden gibt.



Menschliches Versagen, mechanische Pannen, sogar Pfuscharbeit haben lange Zeit das amerikanische Raketenprogramm gehemmt. Sind diese Kinderkrankheiten überwunden?

POPULÄRE MECHANIK
JULI 1961
DAS NEUESTE AUS TECHNIK UND WISSENSCHAFT
Band 12 Heft 7

Die Fehlschläge im amerikanischen Raketenprogramm

Von Tom Stimson jr.

FAST die Hälfte aller amerikanischen Raumflugversuche fand auf dem harten Boden der Abschußrampe ein unrühmliches

Die Formulierungen Büdelers gleichen also denen eines sich überparteilich wähnenden Nur-Wissenschaftlers oder Nur-Technikers, wie sie sich der stets zum Kriege rüstende Imperialismus wünscht.

Unter der Überschrift „Technik kennt kein Parteibuch" wird Robert Gerwin, der ach so sachliche Untersucher, deutlicher und — streng parteilich! Indem er schreibt: „Doch Technik und Wissenschaft sind politisch indifferent", bezieht er eindeutig die Stellung des Imperialismus, wonach „jede neue wissenschaftliche Entdeckung, jede wertvolle technische Neuerung ... jedem Menschen zugute kommt, gleichgültig, welche Sprache er spricht und welches Parteibuch sein Regierungschef trägt."

Nach Robert Gerwin war es also gleichgültig, ob zum Beispiel die Entwicklung der Atomtechnik in den Dienst des Kampfes gegen den Faschismus gestellt, zur Demonstration der angeblich überlegenen Stärke des USA-Imperialismus mißbraucht oder für friedliche Zwecke eingesetzt wird, denn — „wenn auch oft mit erheblicher Verspätung" — einmal kommt „jede wertvolle technische Neuerung ... jedem Menschen zugute".

Da Technik und Wissenschaft „politisch indifferent" sind, oder besser gesagt, sein sollen, haben sie also auch auf die Ausnutzung und Anwendung der neuen Erkenntnisse keinen Einfluß. Hier haben auch die Gedankengänge Werner Büdelers in dem bereits angeführten Beitrag einen Haken, der die Bereitstellung der für die Wissenschaft notwendigen finanziellen Mittel vom „nationalen Prestige", was nichts anderes als eine Umschreibung des Begriffes „nationale Politik" ist, abhängig seiend beschreibt. Er weiß nur einen Ausweg: „Diejenigen, die die Sache der Forschung vertreten, müssen sich damit abfinden."

Die Grenzen der Freiheit

Und damit sind wir bei unserem Streifzug durch die Ideologie der unbegrenzten Möglichkeiten an eine weitere Grenze gestoßen, die die Flüge Juri Gagarins und German Titows erneut offenbarten. So erklärte der Direktor des Forschungsinstituts für Physik der Strahlantriebe in Stuttgart, Prof. Dr. Eugen Sänger (der 1941 in einer geheimen Abhandlung den deutschen Faschisten seinen Fernbomber als eine besonders wirkungsvolle Waffe für ihren Aggressionskrieg vorschlug), in einem „hobby"-Interview: „Maßgebende



Alan B. Shepard:

„... eine große Enttäuschung, daß wir nicht die ersten im Weltraum waren."



Virgil I. Grissom:

„Wasser im Raumanzug zog mich tiefer und tiefer."

Fünf Etappen der Kosmobiologie

Eine junge Wissenschaft ist die Kosmobiologie. Und doch können auch auf diesem Gebiet die sowjetischen Wissenschaftler auf eine systematische Entwicklung zurückblicken, die sich in fünf Etappen unterteilen läßt.

Erste Etappe:

1934 Auf dem Allunionskongreß, der sich mit dem Studium der Stratosphäre befaßte, wurden grundlegende Fragen über die biologische Tätigkeit der kosmischen Strahlung auf lebende Organismen behandelt.

1935 Start der ersten biologischen Objekte in der Kugel „UdSSR – 1 – BIS".

Zweite Etappe:

1950–1957 Start von Höhenraketen mit Hunden, Kaninchen, Ratten, Mäusen und anderen Lebewesen an Bord in Höhen von 100, 200 und 450 km.

Dritte Etappe:

1957 Mit den ersten künstlichen Sputniks waren Forschungen unter solchen Bedingungen möglich, die vom biologischen Standpunkt dem kosmischen Flug analog sind. Der Flug mit der Hündin Laika an Bord bewies, daß man mit Hilfe radiotelemetrischer Mittel die notwendigen Informationen über den Zustand des lebenden Organismus während des Fluges erhalten kann.

Vierte Etappe:

1960 Der Start und die Rückführung des Sputnikschiffes 2 mit den Hunden Strelka und Belka an Bord leitete eine neue Etappe der Kosmobiologie ein. Es konnten detailliertere Beobachtungen in allen Phasen des Fluges, besonders beim Beginn der Landung gemacht werden.

Fünfte Etappe:

1961 Der Mensch umkreist die Erde.

Allein diese kurze Aufstellung nach einem Artikel des Akademiemitgliedes N. M. Sissakjan zeigt, wie doch das „hobby" auf dem Holzweg ist, wenn es schreibt, daß das, „was Gagarin sonst von seiner Raumreise zu berichten wußte, nicht wesentlich neu war."

Warum wohl möchten die westlichen Journalisten so gern am Start der sowjetischen Raumschiffe teilnehmen? Was sie dort zu sehen bekommen, ist nicht wesentlich neu, denn TASS verbreitet es ja schließlich per Funk in Wort und Bild. Sie wollen es persönlich sehen? – Na, also! Der Mensch will schließlich auch persönlich sehen, wie es im Kosmos aussieht. Und der Mensch will auch erforschen, wie sich ein längerer Zustand der Schwerelosigkeit auf den menschlichen Organismus auswirkt. Deshalb ging der zweite Kosmonaut German Titow auf seine 25stündige Reise um die Erde.

amerikanische Kreise sind außerordentlich aktiv, wenngleich sie psychisch etwas darunter leiden, daß sie relativ langsam vorankommen.“

Und warum kommen sie nur relativ langsam voran? „Unser Raketen- und Raumfahrtprogramm, von dem unser Fortbestehen (als Nation) abhängt“, erklärte Amerikas Senator John L. Mc-Clellan, Vorsitzender eines Untersuchungsausschusses über die Zustände auf Kap Canaveral, „ist absichtlich und stur von Leuten verzögert worden, die Gier und Profit vor die Sicherheit unseres Landes gestellt haben.“

Ein amerikanischer Ingenieur ergänzt: „Noch lange, nachdem wir schon unsere Raketen den Atlantischen Raketenflugkorridor hinunterjagten, und nachdem bereits Tausende von Technikern aus allen Gegenden des Landes hier eingetroffen waren, hockten die Männer des Central Control in armseligen Bretterbuden. Kostbare elektronische Rechner standen nutzlos herum und verschrotteten in der Feuchtigkeit, weil Räume und Gelder fehlten, um sie aufzubauen. Es mangelte selbst an den primitivsten Werkzeugen, und manche Arbeiter brachten ihre eigenen Hämmer zur Baustelle mit. Es fehlte an Arbeitsräumen, Läden und vor allem an Wohnungen. Viele von uns fuhren 100 und mehr Kilometer zur Arbeit...

Was weiß der Laie schon von den irrsinnigen Anordnungen und Fehlentscheidungen, die wir während der letzten Jahre immer wieder auf Weisung ‚von oben‘ befolgen mußten...“

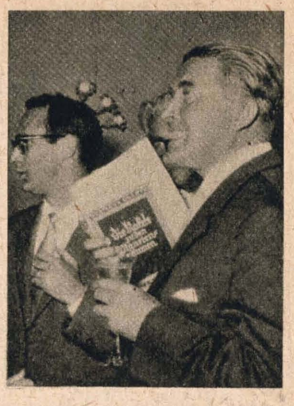
Diese Zeilen bieten uns an sich nichts Neues. Wissen wir doch, daß auch die vielgepriesene Freiheit im sogenannten Land der unbegrenzten Möglichkeiten aufhört, wo Gier und Profit beginnen. Selbst die „Sicherheit des Landes“, wie Senator Mc-Clellan sich auszudrücken pflegt, liegt noch jenseits dieser Grenzen.

Große Freiheit für Ablenkungsfloskeln

Doch Cord-Christian Troebst fand im Interesse des „hobby“ und schließlich im Interesse aller Ausbeuter einen allein der kapitalistischen Profitgier gemäßen Kommentar. Diese Profitsucht, von der Mc-Clellan sprach, äußert sich nicht etwa in Ausbeutung und Unterdrückung. Nein, sie äußert sich „zum Beispiel in einem so gern mißbrauchten Privileg westlicher Gewerkschaftsangehöriger: dem Streik“. Das Ergebnis dieses Klassenkampfes seien dann „jährliche Verluste in Höhe von Millionen Dollar“. — Hier also sollen wir laut Troebst die Ursache Nr. 1 für die Fehlschläge im amerikanischen Raketenprogramm suchen — im Klassenkampf.

Und Ursache Nr. 2? — Die Demokratie! Hören wir dazu Cord-Christian Troebst, der einen leitenden An-

Wernher von Braun: „Ich greife nach . . .“



gestellten einer großen Raketenbaufirma (Convair Aeronauties) zitiert: „... Mangel an Entschlußkraft auf seiten der (alten) Regierung und in unserer eigenen Verwaltung. Vielleicht ist dies der Preis, den wir für die Demokratie zahlen müssen.“

Man nahm Rücksicht auf die öffentliche Meinung, kaute sich Troebst aus seinem Bleistift, und die wissenschaftlichen Berater des ehemaligen Präsidenten waren sich uneinig.

Tom Stimson jr. weiß es konkret:

„Die grundlegenden Pläne schienen zu stimmen. Auch das nötige Geld konnte man dem Steuerzahler aus der Nase ziehen. Und doch explodierte eine Rakete nach der anderen...

Es bedeutet, daß irgendwer Mist gemacht hat.“ Das stellte auch der amerikanische Fliegerhauptmann Grissom nach seinem Höhenflug auf einer Pressekonferenz fest:

„Als ich schwerelos war“, sagte er, „schaute ich mich in der Kapsel um. Ich stellte fest, daß allerlei in der Kapsel schwebte. In der rechten Ecke schwebte eine Mutter umher. Außerdem allerhand Dreck.“

„Bei sorgfältiger Inspektion hätte man diese Fehler entdeckt“, weiß Tom Stimson jr. weiter zu berichten, „aber diese Inspektion war schlampig.“

Lag es also an dem menschlichen Versagen, daß Amerika seinen so gepriesenen technischen Vorsprung nicht nutzte?

Troebst weiß es besser: „Man wollte aus völlig unangebrachten pazifistischen Motiven die Eroberung des Weltraumes nicht mit einer Kriegsrakete beginnen.“ Ursache Nr. 3 ist also laut Troebst der „Pazifismus“ Eisenhowers, der allerdings beim Abwurf der ersten Atombombe offensichtlich keine Skrupel hatte.

Es ist uns nicht neu, daß Klassenkampf, Demokratie und friedliche Koexistenz drei stechende Dornen im Fleische des westdeutschen Militarismus sind. Deshalb nimmt es uns auch nicht wunder, daß Troebst im „hobby“ gerade diesen Faktoren als sogenannten Ursachen für die Fehlschläge im amerikanischen Raketenprogramm neben der „Rücksicht auf die amerikanischen und englischen Frauen- und Tierschutzvereine“ und dem Schreck, den der erste Sputnik bereitete, einen besonderen Platz einräumt und daß er auf den jungen amerikanischen Präsidenten Kennedy baut, der kurz nach seinem Amtsantritt den Kriegshaushalt der USA höher schießen ließ als die Raketen Shepards und Grissoms.

Das ganze Geschreibsel, das uns zunächst widerspruchsvoll und vielleicht amüsant erscheint, läuft also darauf hinaus, daß man in der westlichen Welt weder den Klassenkampf noch die Demokratie noch gar eine friedliche Koexistenz gebrauchen kann. Eine solche Rücksichtnahme auf die öffentliche Meinung sei, wie Cord-Christian Troebst feststellte, dem amerikanischen Raketenprogramm hinderlich. Und schließlich

hat ja bzw. hatten die USA bereits zum Unentschieden 1 : 1 aufgeholt. Gerwin, Troebst, Stimson jr. — und wer nun?

Wer schreibt nunmehr nach Titows Flug die Fortsetzung? Auf alle Fälle können wir in den folgenden Ausgaben des „hobby" wahrscheinlich weitere derartige „sachliche Untersuchungen" nachlesen. Der Autor ist dabei völlig uninteressant — für die „hobby"-Redaktion. Entscheidend ist, daß das Vertrauen zu den USA und damit in die gesamte imperialistische Welt nicht erschüttert wird. Dabei fragen die Herren Redakteure auch nicht nach dem Parteibuch des Autors.

Doch halt! Das Spiel ist zu ernst. Die da einst die profitable Parole vom Land der unbegrenzten Möglichkeiten verbreiteten, haben heute wie damals Interesse daran, die wahren Grenzen ihres Könnens, ihrer Kraft zu verwischen, um in den Augen des kleinen Mannes überlegen stark zu erscheinen und auch in der Weltöffentlichkeit entsprechend aufzutreten.

So weigern sich zum Beispiel die Westmächte, auf vereinbarter Grundlage gemeinsam mit der Sowjetunion einen Friedensvertrag mit Deutschland abzuschließen. Gleichzeitig drohen sie mit Krieg und fordern von der Sowjetunion, daß sie keinen Friedensvertrag mit der DDR abschließt. Sie wollen also nicht mehr und nicht weniger, als den Ländern des sozialistischen Lagers ihren Willen aufzwingen.

Doch daraus wird nichts. Ob es die Politiker in Bonn, Paris, London und Washington wahrhaben wollen oder nicht, Titows Flug war ihnen auch in dieser Beziehung eine kleine Ernüchterung. Die Redakteure des „hobby" hatten natürlich bereits nach Gagarins Flug nichts Eiligeres zu tun, als die „Ernüchterung" in der Öffentlichkeit wieder zu vernebeln. So fragten sie in einem Interview Prof. Dr. Sänger: „Worin liegt Ihrer Meinung nach die militärische Bedeutung des bemannten Weltraumfluges?" Prof. Sänger antwortete, „daß die militärischen Waffen auf Raketenbasis bereits eine so hohe Wirksamkeit erreicht haben, daß sie praktisch nicht mehr angewendet werden können. Die UdSSR hat das sehr früh erkannt und von der Möglichkeit eines Raketenkrieges auf den Prestige-Wettbewerb umgeschaltet."

Will Herr Sänger ablenken? Er betont die psychologische Seite gelungener Raumfahrtexperimente und setzt jeden Erfolg einer gewonnenen Schlacht im Kriege gleich. Damit hat er zweifellos recht. Und die Sowjetunion hat auf diese Weise in den letzten vier Jahren seit dem Start des Sputnik 1 Schlacht um Schlacht gewonnen.

Doch keiner sollte bei aller psychologischen Wirkung die militärische Bedeutung dieser Erfolge verkennen. In gleichem Maße, wie sich die Wirtschaft der Sowjetunion in den letzten Jahren steil aufwärts entwickelte, wuchsen Kraft und Stärke dieses Landes, die es heute erlauben, jedem gewalttätigen Aggressor eine gewaltige Antwort zu erteilen. So konnte N. S. Chruschtschow in seiner Anfang August gehaltenen großen Fernsehrede feststellen: „Im Rahmen der Verteidigungsmaßnahmen und zur Stärkung der Macht unseres sozialistischen Vaterlandes schaffen wir eine mannigfaltige Raketentechnik: interkontinentale ballistische Raketen, Raketen verschiedener Reichweite, Raketen für strategischen und taktischen Einsatz, Raketen mit Atom- und Wasserstoffsprengköpfen. Die Raketenbranche ist bei uns, wie man zu sagen pflegt, in gutem Schwung, und daher brauchen wir nicht zusätzliche Mittel bereitzustellen. Bei uns wird auch anderen Arten der Kriegstechnik die nötige Aufmerksamkeit geschenkt." German Stepanowitsch Titows Flug ist zweifellos ein Ausdruck dafür, welchen Entwicklungsstand die Sowjetunion auf diesem Gebiet bereits erreicht hat. Und dieser Entwicklungsstand lehrt alle denkenden Menschen, daß ein Krieg auf unserem kleinen Planeten ein Wahnsinn ist.

Leider läßt es der Umfang unserer Zeitschrift nicht zu, sich noch ausführlicher mit dem Geschreibsel solcher Redakteure auseinanderzusetzen. Es fiele uns leicht, die Überlegenheit des sozialistischen Weltsystems auch auf anderen Gebieten zu beweisen. Aber sicher können viele unserer Leser diesen Revolverjournalisten eine fachlich fundierte und bei aller Empörung auch sachliche Antwort erteilen. WOLFGANG RICHTER

Bemannte Weltraum- und Höhenflüge

	Wostok I	Merkur „Freedom 7"	Merkur „Liberty Bell 7"	Wostok II
Pilot	Juri Gagarin	Alan Shepard	Virgil Grissom	German Titow
Start	12. 4. 1961	5. 5. 1961	21. 7. 1961	6. 8. 1961
Erfüllte Flugmission	Satellitenbahn	Ballistische Bahn	Ballistische Bahn	Satellitenbahn
Flugstrecke	~ 41 000 km	483,2 km	490,8 km	~ 700 000 km
Gipfelhöhe	327 km	184 km	189,8 km	257 km
Masse des Raumschiffes bzw. der Kapsel	4 725 kg	~ 1 000 kg	~ 1 000 kg	4 731 kg
Geschwindigkeit	~ 29 000 km h	8 106 km h	~ 8 000 km h	~ 29 000 km/h
Flugdauer	1 h 48 min	15 min	15 min	25 h 18 min

Unsere heutige internationale Gegenüberstellung soll einmal den stillen Helfern der Schiffahrt gewidmet sein, den Schiffen, die uns in den Häfen nicht so auffallen wie Frachter, Tanker oder Passagierdampfer. Die Arbeits- oder Sonderschiffe, wie sie genannt werden, verrichten meist still und abseits vom großen Verkehr ihre Arbeit, und nur selten hat der Passagier an Deck des Fahrgastschiffes oder der Hafenbesucher einen Blick für sie. Und doch sind sie unentbehrlich. Nur sie ermöglichen den großen „Pötten" eine gefahrlose Seereise.

Eine große Anzahl von Schleppern dient der Kennzeichnung von Wasserstraßen, Gefahrenpunkten u. ä. Hierzu gehören z. B. die Feuerschiffe, die auf Untiefen liegen oder Ansteuerungszeichen sind, ferner Tonnenleger zum Aussetzen neuer und Einholen beschädigter Seezeichen sowie Seezeichenkontrollboote. Lotsenversetzboote oder auch größere Lotsenschiffe besorgen den Verkehr zwischen der Lotsenstation und den in einen Hafen einlaufenden bzw. aus ihm auslaufenden Schiffen.

Bei Schiffs- oder auch Hafenbränden setzt man Feuerlöschboote ein, die mit mehreren leistungsstarken Wasserkanonen ausgerüstet sind. Im Küstenbereich in Seenot geratenen Schiffen wird von Motorrettungsbooten Hilfe gebracht, die so gebaut sind, daß sie praktisch nicht sinken können.

Im weiteren Sinne zählen auch zahlreiche andere, nicht oder nur zum Teil für Belange der Schiffahrt eingesetzte Wasserfahrzeuge zu den Arbeitsschiffen. Hier wären z. B. die Vermessungsschiffe zu nennen, ferner Forschungsschiffe, die meereskundliche oder auch fischereikundliche Aufgaben haben. Ebenso gehören Kabelleger dazu, die Tiefsee- und Fernmeldekabel verlegen, und Versorgungsschiffe, die im Einsatz befindliche Wasserbaugeräte oder andere Arbeitsschiffe mit Treibstoff, Wasser, Proviant u. a. versorgen.

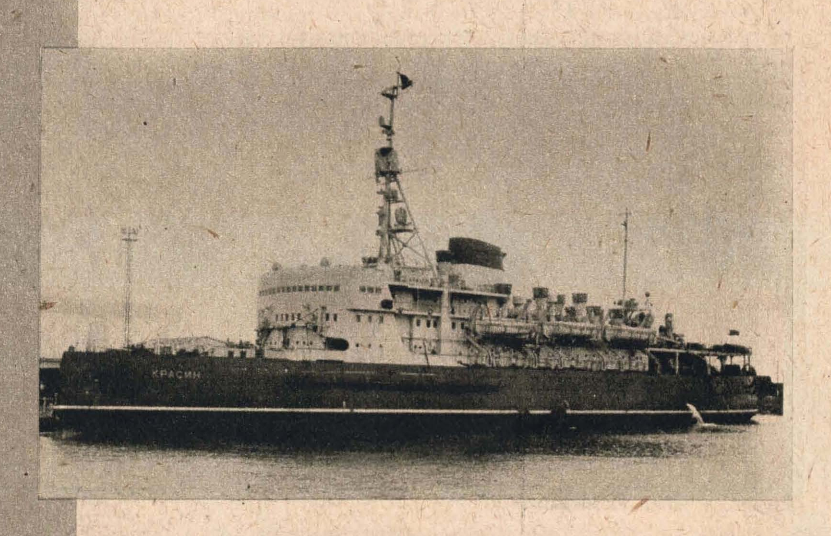
Es gibt natürlich noch eine ganze Reihe weiterer Sonderschiffe. Hier können verständlicherweise nur die wichtigsten gebracht werden, wie auch die Abbildungen nur einen groben Überblick über diese Schiffe geben können.

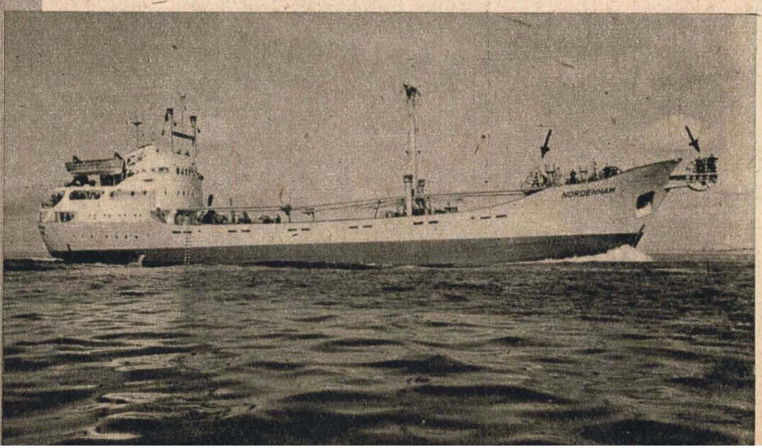
Siegfried Bolling



Diese in unseren Ostseehäfen eingesetzten Lotsenversetzboote, die die Lotsen zu ausfahrenden Schiffen bringen bzw. sie von einfahrenden abholen, haben 18 m Länge, 25 t Verdrängung, einen 115-PS-Dieselmotor und 12 kn Geschwindigkeit.

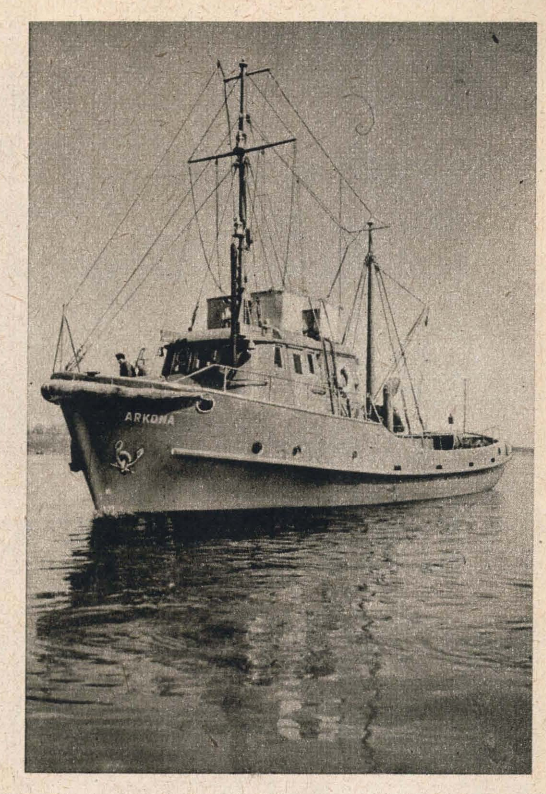
HELFER DER







Feuerlöschinsel im Hafen von Swansea (Großbritannien). Sie besteht – einem Katamaran ähnlich – aus zwei durch Rohre verbundenen Pontons von 18,2 m Länge. Auf zwei Plattformen, deren oberste 12 m über dem Wasserspiegel liegt, stehen 8 Wasserkanonen, von denen 7 gleichzeitig in eine Richtung spritzen können. Die Leistung beträgt 14 000 l Wasser bzw. 56 250 l Schaum je Minute.



Ein auf der Volkswerft Stralsund gebautes Seezeichenkontrollboot, das zu Kontrollfahrten in betonnten Fahrwassern dient. Länge 20 m, Verdrängung 53,4 t, 300-PS-Dieselmotor, 10 kn Geschwindigkeit, 5 Mann Besatzung.

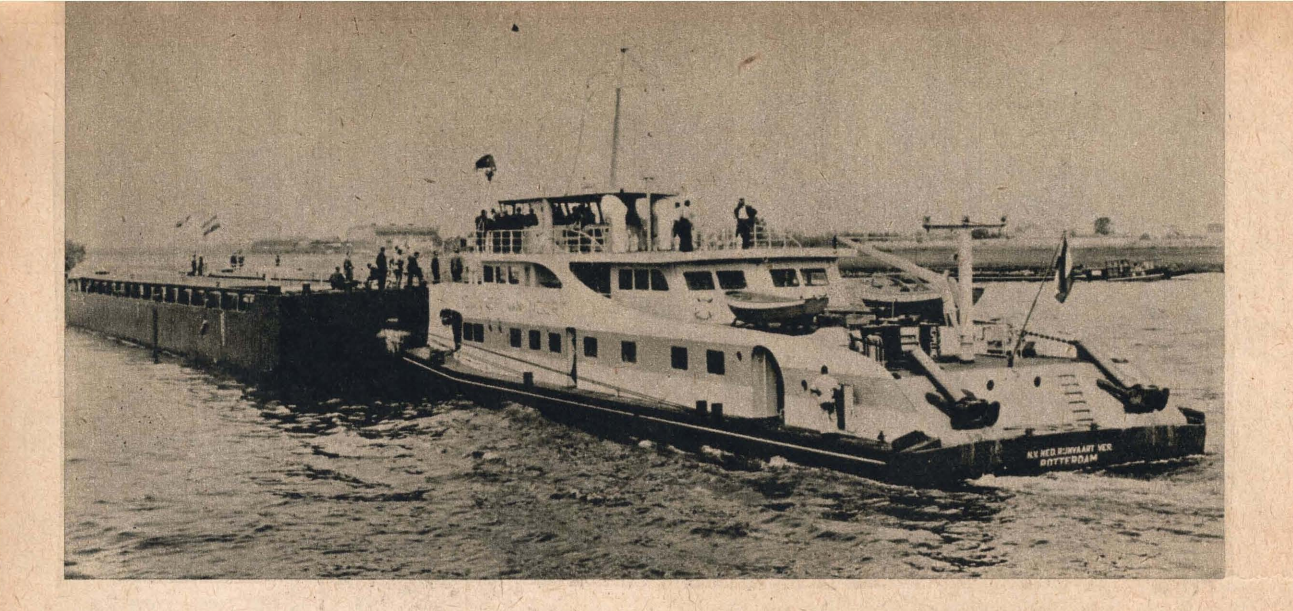
SCHIFFAHRT

◀ Der neue Eisbrecher „Krassin" ist immer noch der alte, zumindest sein Rumpf ist noch der des berühmten „Krassin", der 1929 die italienische Nordpolexpedition unter Nobile nach dem Absturz ihres Luftschiffs „Italia" aus Eisnot rettete. Im übrigen wurde das Schiff aber auf der Mathias-Thesen-Werft in Wismar völlig umgebaut. Es hat 99,8 m Länge über alles, 10 200 t Verdrängung, 6048,23 BRT, 4115 tdw Tragfähigkeit, 3 Dreifach-Expansions-Kolbenmaschinen von je 3800 PS und 112 Mann Besatzung. Auf jeder Bordseite befinden sich 3 Krängungszellen, die paarweise durch Kanäle verbunden sind. Durch Hin- und Herpumpen von Wasserballast kann man ein künstliches Schlingern hervorrufen und so das Schiff gegebenenfalls aus dem Eis lösen, wenn es darin festsitzt.

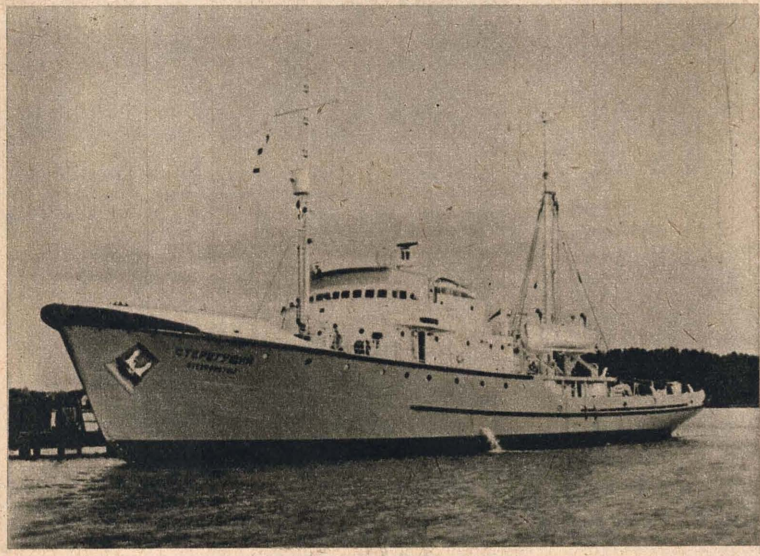
Als „Wassertrecker" wird dieser kleine, für schweren Bugsier- und Verholdienst in Seehäfen sowie als Zubringer für Schleppzüge geeignete Schlepper bezeichnet. Er ist mit 2 von der Fa. Voith in Heidenheim (Brenz) als alleinigem Herstellerbetrieb gebauten Voith-Schneider-Propellern (vorn und hinten eingebaute Drehflügelpropeller mit senkrechter Achse, also keine Schiffsschrauben) ausgerüstet und dadurch sehr wendig. Länge 13,4 m, Verdrängung 25 t, Antrieb 2 × 150 PS.



◀ Von der Schiffswerft Sietas, Hamburg, wurde dieses Motorschiff für das Verlegen von Tiefseekabeln gebaut, das 66,62 m Länge über alles, 1099,32 BRT (als Kabelleger), 1710 tdw Tragfähigkeit, einen 1000-PS-Dieselmotor, 11,5 kn Geschwindigkeit, Aktivruder und etwa 4000 sm Fahrtbereich hat. Es weist einen Laderaum für 400 bis 700 sm Tiefseekabel oder entsprechende Stück- oder Schüttgutladung auf, da es bei Nichtverwendung als Kabelleger aus wirtschaftlichen Gründen als Frachtmotorschiff eingesetzt wird. Die Pfeile weisen auf die Bug- und Umlenkrollen für das Kabel hin.



HELFER DER SCHIFFAHRT





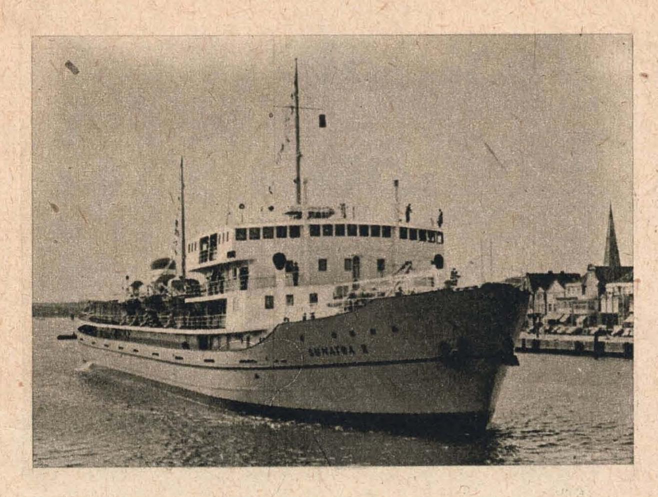
Das erste niederländische Schubschiff „Olivier van Noort", gebaut von der Werft L. Smit und Soon's Scheeps- en Werktuigbouw N. V. in Kinderdijk, verkehrt auf dem Rhein. Es schiebt (im Unterschied zum Bild von der Probefahrt) 4 Kähne von je 525 t Ladefähigkeit. Das Schiff hat 36,15 m Länge und zwei Schrauben mit Kortdüsen, die je von einem 750-PS-Dieselmotor angetrieben werden.

Von der Pansio-Werft in Turku (Finnland) für die Sowjetunion in größerer Anzahl gebauter Hochseebergungsschlepper, der auch für Eisfahrt geeignet ist. Für seine Aufgabe – die Schiffsbergung – ist der Schiffstyp mit starken Rettungspumpen, einer Anlage für zwei Taucher und mit 2 Wasserkanonen zum Feuerlöschen ausgerüstet. Die Länge über alles beträgt 61 m, der Bruttoraumgehalt 1013 RT, die Maschinenleistung 1700 PS, die Geschwindigkeit 14 kn.

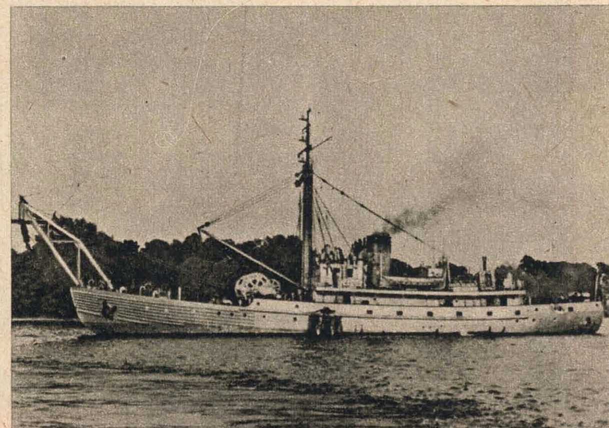
Von der Jachtwerft Berlin für die Volksrepublik Polen gebaute Motorrettungsboote, die von Küstenrettungsstationen aus zur Bergung Schiffbrüchiger eingesetzt werden können. Sie haben 23,25 t Wasserverdrängung, 2 × 108-PS-Dieselmotoren, 10 kn Geschwindigkeit und 250 sm Fahrtbereich.

Links, von oben nach unten:

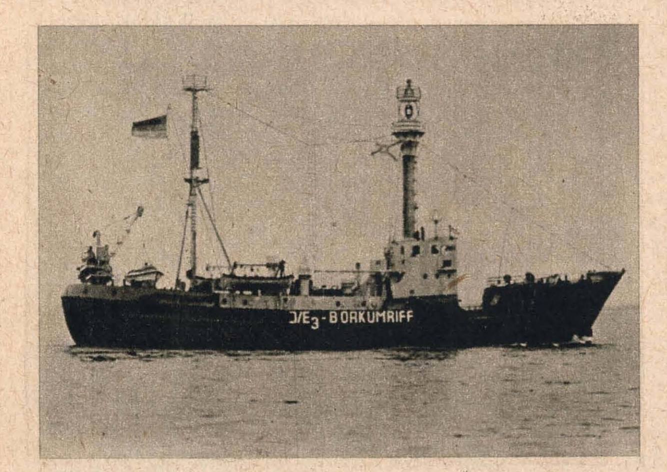
Für Indonesien auf der Lübecker Werft von Orenstein-Koppel gebauter selbstfahrender dieselelektrischer Laderaum-Schleppkopfsaugbagger, der das Gut mit Hilfe starker Pumpen zusammen mit Wasser durch ein am Grund entlanggeschlepptes Saugrohr in einen 3000 m³ großen Laderaum saugt (Hopperbagger), aus dem es an anderer Stelle durch Bodenklappen wieder ausgeschüttet werden kann. Länge über alles 107 m, 8520 t Wasserverdrängung, 3 × 1350-PS-Dieselmotoren mit Gleichstromgeneratoren, 10,2 kn Geschwindigkeit (beladen), 100 Mann Besatzung.



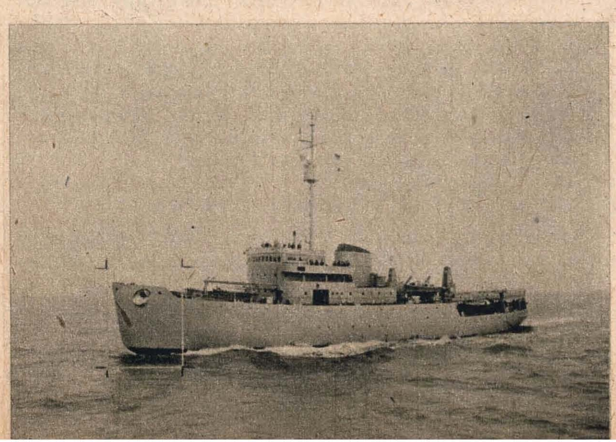
Dieses Hebeschiff, das besonders zum Tonnenlegen verwendet wird, aber auch für Bergungs- und Wasserbauarbeiten einsetzbar ist, wurde auf der Schiffswerft „Neptun", Rostock, in größerer Stückzahl für die Sowjetunion gebaut, zunächst mit Kohle-, später mit Ölfeuerung. Das Schiff hat 51,9 m Länge, 1185 t Verdrängung, 10,7 kn Geschwindigkeit und ist mit einer 50-Mp-Dampfhebewinde ausgerüstet.



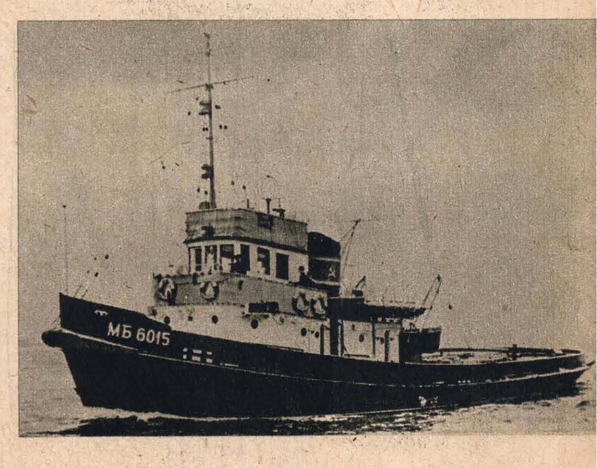
Das seit 1956 am weitesten westlich von der Emsmündung liegende Feuerschiff „Borkumriff" wurde von der Norderwerft, Hamburg, gebaut. Es hat 53,7 m Länge über alles, 883 t Wasserverdrängung, 4 × 100-PS-Dieselmotoren, ein Aktivruder und 15 Mann Besatzung. Die Ausrüstung besteht aus einem Leuchtfeuer von 2000 W Leistung und 16 sm Reichweite, einem Luftschallnebelsender, einem Funkfeuer und einem Radargerät.



Das speziell für den Einsatz in der Antarktis vorgesehene argentinische Forschungsschiff „General San Martin" ist als Eisbrecher gebaut, wie der typische Vordersteven zeigt. Es hat 3640 BRT, 76,95 m Länge, dieselelektrischen Antrieb von 6500 PS und 60 Mann Besatzung sowie Plätze für 40 Wissenschaftler.



Auch dieser Seeschlepper wurde in größerer Anzahl von der Sowjetunion bei der Schiffswerft „Edgar André" in Magdeburg bestellt. Der Typ hat 28,75 m Länge, 128 BRT, 218 t Wasserverdrängung, 400-PS-Dieselmotor, 10 kn Geschwindigkeit und 12 Mann Besatzung.





Die Mechanisierung im Gleisbau

Von Dipl.-Ing. GUNTER SCHUMBERG

Fortsetzung der im April-Heft begonnenen Artikelreihe über die Eisenbahntechnik

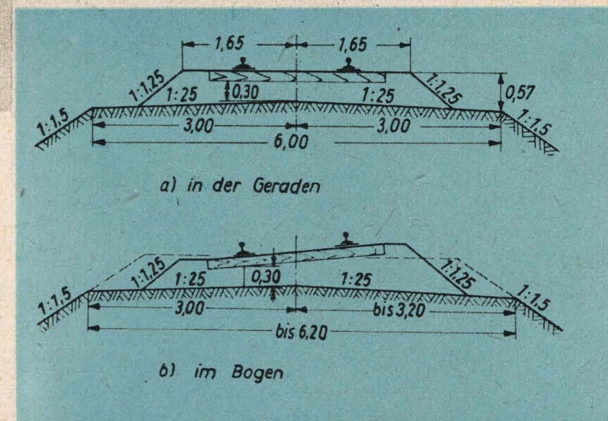


Bild 1: Bettungsquerschnitt für eingleisige Bahnen

Schneidet man einen Bahnkörper winkelrecht zur Längsachse des Gleises durch, so ergibt sich der auf *Abb. 1* dargestellte sogenannte Bettungsquerschnitt. Im geraden Gleis liegen die beiden Schienenoberflächen (Fahrflächen) in gleicher Höhe im Abstand der Spurweite nebeneinander. In einem Gleisbogen wird die Außenschiene jeweils um das Maß „ü" überhöht, um der Fliehkraft entgegenzuwirken, die durch den fahrenden Zug im Bogen hervorgerufen wird. In Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit V (km/h) des Zuges und vom Halbmesser R (m) des Gleisbogens errechnet sich die Regelüberhöhung „ü" aus der Beziehung: $ü = \frac{8 \cdot V^2}{R}$.
Als höchste zulässige Überhöhung werden gegenwärtig bei der Deutschen Reichsbahn 120 mm angewendet. Setzt man diesen Wert in die Gleichung für „ü" ein und löst den Ausdruck nach „V" auf, so ergibt sich eine zulässige Streckengeschwindigkeit von: $V_{zul} = 3{,}87 \sqrt{R}$.

In Zukunft 160 km/h

Auf den Hauptstrecken der DR sind gegenwärtig Höchstgeschwindigkeiten von 100 km/h zugelassen. Die dem internationalen Verkehr dienenden Strecken (Magistralen) können teilweise mit Geschwindigkeiten bis zu 120 km/h befahren werden. In den Bauplanungen der DR ist vorgesehen, in den nächsten Jahren die Gleisanlagen der Magistralen für Geschwindigkeiten bis zu 140 und 160 km/h auszubauen.

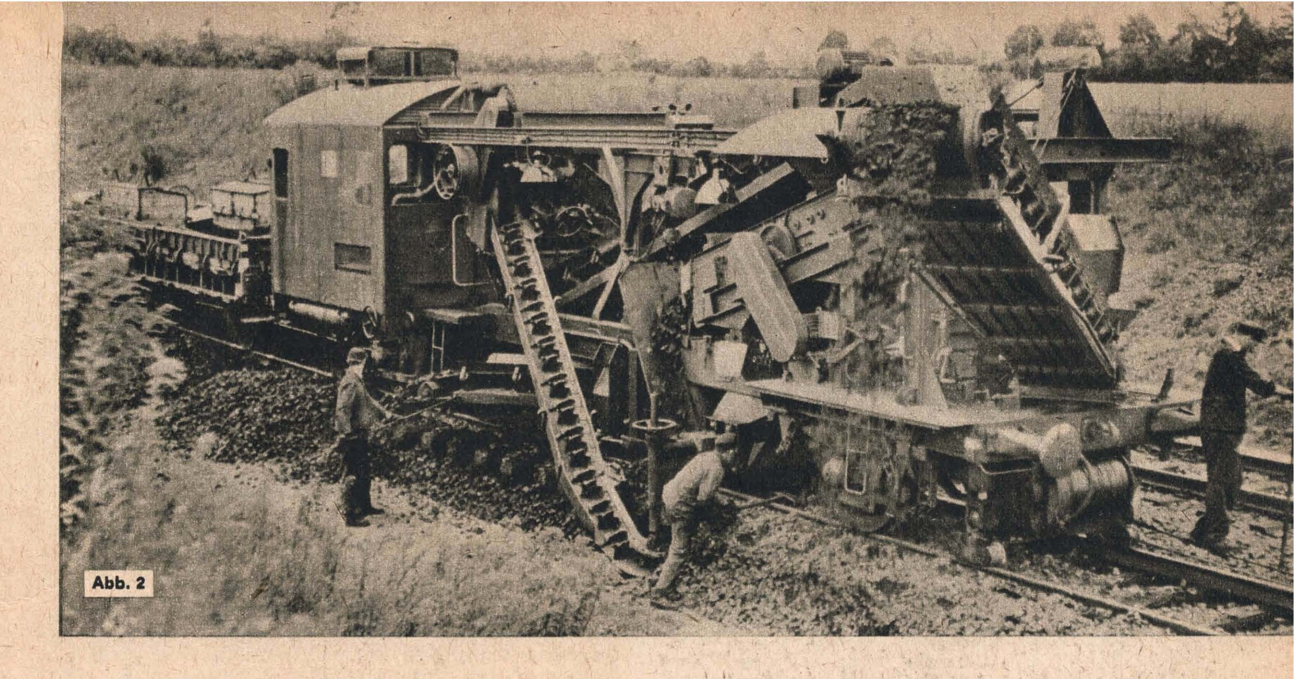
Die Herstellung der Überhöhung geschieht, indem durch stärkeres einseitiges Unterstopfen der Schwellen die Außenschiene allmählich auf die erforderliche Höhe „ü" angehoben wird. Im selben Gleisabschnitt, in dem die Überhöhung gleichmäßig von 0 auf den Wert „ü" ansteigt, erfolgt im Grundriß gesehen auch der allmähliche Übergang vom geraden Gleis in den Gleisbogen. Für diesen Übergang kommt ein Übergangsbogen von der Form einer „kubischen Parabel" zur Anwendung. Eine feste und einwandfreie Gleislage in Höhe und Richtung ist die Voraussetzung für einen ruhigen und sicheren Fahrzeuglauf. Deshalb muß dem exakten Einbau und der ständigen Gleispflege besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Beim Neubau von Strecken und bei der Erneuerung bzw. Auswechslung stark abgenutzter Gleise wurde bisher nach dem Antransport der Gleisbaustoffe (Schienen, Schwellen, Befestigungsmittel) die Montage des neuen bzw. Demontage des alten Gleises direkt auf dem Bahnkörper vorgenommen. Zur Verrichtung der kräftezehrenden Lade-, Transport- und Montagearbeiten sind bei dieser Arbeitsmethode viele Arbeitskräfte erforderlich. Bereits seit mehreren Jahrzehnten versuchte man deshalb, einzelne Arbeitsgänge durch die Entwicklung geeigneter Geräte und Maschinen zu erleichtern.

Maschinen ersetzen Arbeiter

Zur schnelleren Bewältigung der umfangreichen Aufgaben der Wiederherstellung und Rekonstruktion aller Gleisanlagen nach dem Krieg, woran noch heute gearbeitet wird, fehlten und fehlen die nötigen Arbeitskräfte. Die Sorge um den arbeitenden Menschen, die rasche Steigerung der Arbeitsproduktivität und der ständige technische Fortschritt brachten in den Nachkriegsjahren auch im Gleisbau eine umfangreiche Mechanisierung mit sich. Durch die Einführung der Stahlbetonschwelle, die gewichtsmäßig ~ 2,5mal schwerer als die Holzschwelle ist, mußten für die Gleismontage neue Arbeitsmethoden und -geräte angewendet werden. Die Entwicklung erbrachte bis heute eine Vielzahl von kleinen und großen Geräten und Maschinen zum Bau und zur Pflege der Gleisanlagen. Entsprechend ihrer Größe und ihrer Anwendbarkeit unterscheidet man zwischen der Kleinmechanisierung und der Groß- oder Schwermechanisierung.

Zur Kleinmechanisierung gehören Geräte und Maschinen für einzelne Montagearbeitsgänge, wie Schrauben-


Abb. 2

ein- und -ausdrehmaschinen, Federnageleinschlag- und -ziehgeräte, Schlag- oder Vibrationsstopfgeräte, Schienensägen, Schienenkopfschleifmaschinen, Schienenumsetzgeräte, Bohrmaschinen für Laschenlöcher oder Schwellenschraubenlöcher, um nur die hauptsächlichsten zu nennen. Ihre Anwendung ist mit geringem Arbeitskräfteaufwand möglich, ohne dabei Sperrungen des Eisenbahnbetriebes vornehmen zu müssen, denn die Geräte sind alle leicht und schnell im Gleis ein- und aussetzbar.

Anders verhält es sich bei der Großmechanisierung. Sie kann nur dann angewendet werden, wenn der Zugbetrieb auf dem umzubauenden Gleis stundenweise oder für die Gesamtbauzeit eingestellt wird, da die Großgeräte meist schienengebundene Fahrzeuge sind oder bei ihrem Einsatz das durchlaufende Schienenband unterbrochen wird. Hierzu zählen Schotterbettreinigungsmaschinen, Gleisstopfmaschinen, Betonschwelleneinzelverlegegeräte und als neueste Entwicklung Gleisjochverlegeeinrichtungen.

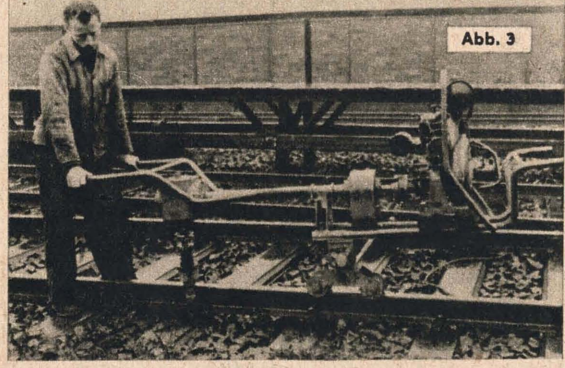

Abb. 3


Abb. 4

Das Schwergewicht aller Gleisbauarbeiten bilden die erwähnten Gleiserneuerungen und -auswechslungen im vorhandenen Streckennetz sowie der Neubau von Strecken und Bahnhöfen im Zusammenhang mit unseren großen industriellen Bauvorhaben der Republik in der Schwarzen Pumpe, in Schwedt an der Oder und vor allem auch beim Ausbau des Rostocker Hafens. Es kommen dabei zwei Arten von Taktverfahren zur Anwendung, bei denen Klein- und Großgeräte in komplexer Arbeitsweise eingesetzt werden:

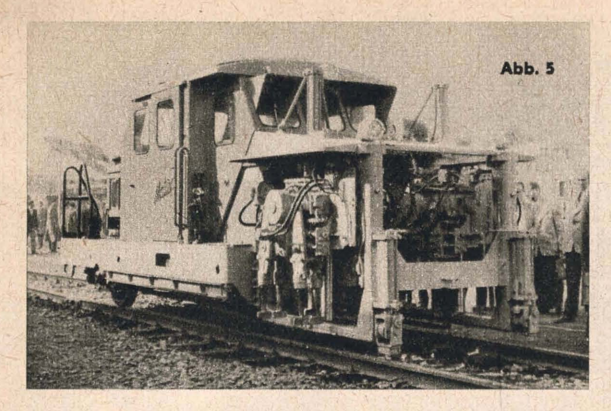
1. Gleisbau mit Schwelleneinzelverlegung;
2. Gleisbau mit Gleisjochverlegung.

Bei beiden Verfahren erfolgt der Bauablauf in den Hauptarbeitstakten: Schotterbettreinigung, Abbruch des alten Gleises, Herstellung des Schotterplanums und Verlegen des neuen Gleises.

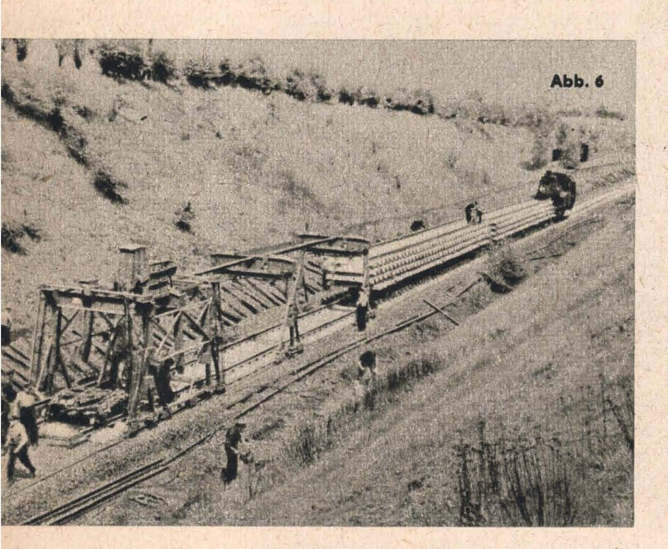
1. Verfahren

Die Reinigung des Schotterbettes war bisher eine der schwierigsten und zeitraubendsten Arbeiten. Mit der Steingabel wurde der Schotter unter dem Gleis hervorgegabelt, durch mehrmaliges Umgabeln von der Verschmutzung gereinigt und wieder unter das Gleis eingebaut. Eine Arbeitskraft säuberte auf diese Art in acht Stunden rund 2,5 lfm Schotterbett.

Obwohl heute die Handreinigung noch nicht völlig durch die Mechanisierung ausgeschaltet ist, wird aber der überwiegende Anteil bei Bettungsreinigungsarbeiten von großen Maschinen ausgeführt, die eine Stundenleistung von 60 bis 80 m haben und somit die Arbeitsleistung von rund 200 Gleisbauarbeitern ersetzen. Während des Arbeitsganges bewegt sich die Maschine auf dem Gleis langsam fort, reißt durch eine starke Schrapperkette den Schotter unter dem Gleis seitlich hervor und transportiert ihn über eine Siebeinrichtung. Von dort fällt der gesäuberte Schotter unmittelbar hinter der Schrapperkette wieder unter das Gleis zurück. Der ausgesiebte Schmutz (Abrieb genannt) wird über Förderbänder von der Siebanlage unmittelbar auf nachfolgende Waggons verladen und abtransportiert oder seitwärts auf dem Bahnkörper abgesetzt. *Abb. 2* zeigt eine Schotterbettreinigungsmaschine im Einsatz.


Abb. 5

Im Forschungs- und Entwicklungswerk des Verkehrswesens (FEV) Blankenburg (Harz) erfolgt gegenwärtig die Erprobung einer neuartigen Maschine mit einer Spitzenleistung von 240 m/h. Durch sie wird die Einsparung von rund 700 Gleisbauarbeitern erreicht.
Nach der Schotterbettreinigung folgt der Abbruch des alten Gleises. Er wird beim ersten Verfahren an Ort und Stelle durch Zerlegung des Gleises in seine Einzelbestandteile durch Handarbeit bei teilweiser Anwendung von Kleingeräten verrichtet.
Als nächstes wird der Schotter eingeebnet, um für die Verlegung des neuen Gleises ein gleichmäßiges Schotterplanum zu erhalten. Bis vor einigen Jahren mußten derartige Arbeiten ebenfalls mühsam von Hand mit der Steingabel ausgeführt werden. Heute verwendet man dafür Planierraupen. Gewichts- und Vibrationswalzen oder Plattenrüttler stampfen die Bettung fest, damit das künftige Gleis auf einer stabilen Auflagefläche ruht.
Die nun folgende Verlegung des Gleises wird heute fast ausnahmslos mit Stahlbetonschwellen vorgenommen, da trotz der guten technischen Eigenschaften die Verwendung von Holzschwellen volkswirtschaftlich nicht mehr zu vertreten ist. Holzschwellen werden nur noch dort eingebaut, wo die z. Z. gebräuchlichen Stahlbetonschwellentypen noch nicht den technischen Erfordernissen entsprechen, wie z. B. beim Unterschwellen von Weichen, bei Gleisen in Bergsenkungsgebieten und Streckenabschnitten mit schlechten Untergrundbedingungen sowie bei Isolierabschnitten für automatische Sicherungseinrichtungen.
Man erwartet von der Stahlbetonschwelle eine Lebensdauer von mindestens 60 Jahren. Die Masse einer Stahlbetonschwelle beträgt rd. 250 kg. Außerdem muß sie weitaus behutsamer behandelt werden als eine Holzschwelle. Zur Be- und Entladung, besonders aber für eine wirtschaftliche Verlegung, war deshalb die Entwicklung von Spezialgeräten erforderlich.


Abb. 6

Im ersten Taktverfahren wendet man die Methode der Einzelverlegung an. Von einem bereitstehenden Bauzug werden über Ladeportale (*Abb. 3*) jeweils 16 bis 20 Schwellen auf einen Transportwagen (Hubwagen genannt) verladen. Dieser bringt das Schwellenpaket bis zur Einbaustelle und übergibt es dort einem Verlegewagen, der an beiden Enden Freifallhubwinden besitzt. Mit Hilfe der Winden wird bei ständiger Vorwärtsbewegung des Verlegewagens jede Schwelle einzeln auf das vorbereitete Schotterplanum abgelegt (*Abb. 3*) und anschließend die bis dahin als Fahrbahn des Verlegewagens benutzten Schienen mit Hand auf die Schwellen aufgesetzt und maschinell verschraubt (*Abb. 4*). Bei Anwendung dieser Methode kann eine Verlegeleistung von rund 50 m in der Stunde erreicht werden.
Als abschließende Arbeiten verbleiben nun noch das Stopfen (*Abb. 5*) und Richten des neuen Gleises, damit die genau festgelegte Höhen- und Seitenlage erreicht wird, das Verfüllen des Gleises mit Schotter bis zur Schwellenoberkante und das Verschweißen der Schienen zum lückenlosen Gleis, worüber bereits im vorhergehenden Heft ausführlich berichtet wurde.

2. Verfahren

Beim zweiten Verfahren wird die Bettungsreinigung wie beim ersten Verfahren maschinell durchgeführt.
Für den Abbruch des alten Gleises verwendet man im Gegensatz zum ersten Verfahren neuerdings ein vom FEV Blankenburg entwickeltes Großgerät, das ein ganzes Gleichjoch von 30 m Länge aus der Bettung hebt und, auf leichten Montageschienen fahrend, auf einen bereitstehenden Bauzug verlädt. Mit diesem Abbruchgerät können z. Z. stündlich rund 100 m Gleis ausgebaut werden. Das Auseinandernehmen der Gleisjoche geschieht auf einem zentralen Montageplatz, der sich auf einem benachbarten größeren Bahnhof befindet. Hierbei lassen sich die Einzelarbeitsgänge weitgehend mechanisiert durchführen. Der Montageplatz dient gleichzeitig zur Herstellung neuer Joche. Die Planierung und Verdichtung des Schotterbettes erfolgt wie beim ersten Verfahren.
Das anschließende Verlegen des neuen Gleises wird jochweise vorgenommen. Die auf dem Montageplatz fertiggestellten Gleisjoche bringt ein Bauzug bis zur Einbaustelle. Hier übernimmt ein Jochverlegegerät, das von gleicher Bauart wie das beim Abbruch des alten Gleises benutzte Gerät ist, jeweils ein Joch und setzt es auf die vorbereitete Schotterbettung ab. Nun fährt der Bauzug auf das neuverlegte Gleisjoch vor. Durch das Verlegegerät wird ein weiteres Joch vom Zuge abgenommen und verlegt. Auf diese Weise wiederholt sich der Verlegevorgang laufend bis zur völligen Entladung des Bauzuges (*Abb. 6*). Die Leistung beträgt wie beim Abbruch z. Z. 100 m Gleis in der Stunde, wobei 25 m lange Joche zur Verlegung kommen.
Künftig werden mehrere verbesserte Jochverlegegeräte nach dem sogenannten Baukastensystem gekuppelt, so daß man den Abbruch und die Verlegung von über 100 m langen Gleisjochen vornehmen kann.

Gegenwärtig sind bei der Deutschen Reichsbahn rund 50 Prozent aller Gleisbauarbeiten mechanisiert. Ein großzügiges Programm der weiteren Entwicklung von Gleisbaumaschinen wird im Laufe der nächsten Jahre bis zu einer 90prozentigen Mechanisierung führen und eine teilweise Automatisierung im Gleisbau einleiten.



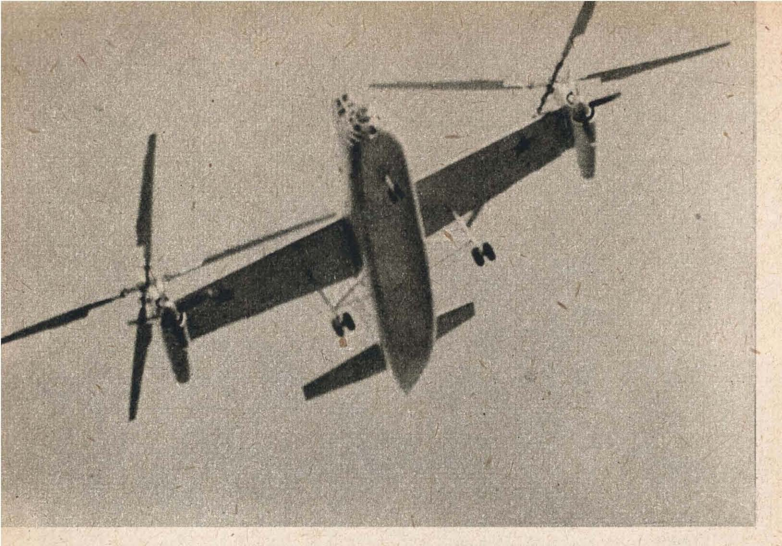
Dieser schwere Deltabomber erreicht Überschallgeschwindigkeit. Er wird von vier Turbinenluftstrahltriebwerken angetrieben. Zum Größenvergleich dienen zwei neuartige Deltadüsenjäger, die dieses Flugzeug begleiten.

LUFTPARADE VON TUSCHINO



Die sowjetischen Weltraumerfolge der letzten Zeit, der Start von interkontinentalen Raketen und das, was anläßlich der 1.-Mai-Paraden an Raketenwaffen von der Sowjetarmee gezeigt wurde, hat wohl in aller Welt deutlich gemacht, wie hoch entwickelt die sowjetische Raketentechnik ist. Daran gibt es seit langem kein Kritteln und Deuteln mehr. Das ist nicht zuletzt auch denjenigen westlichen Militärexperten klar geworden, die heute noch immer den kalten Krieg in einen heißen verwandeln wollen. Wenn man aber zugeben muß, daß die Sowjetunion eine Vormachtstellung innehat, kann man kaum Kanonenfutter für einen dritten Weltkrieg werben. So blieb es nicht aus, daß amerikanische Militärs sich darüber verbreiteten, daß zwar die sowjetische Raketentechnik überlegen sei, es aber in einem künftigen Kriege weniger auf Raketen als vielmehr auf eine schlagkräftige Luftflotte

Ausgehend von der Grundkonstruktion des sowjetischen Großhubschraubers „Mi-6" entstand dieser fliegende Kran. Zur Demonstration wurde auf dem sowjetischen Flugtag dieser neue Flugzeugtyp beim Transport einer meteorologischen Hütte gezeigt.

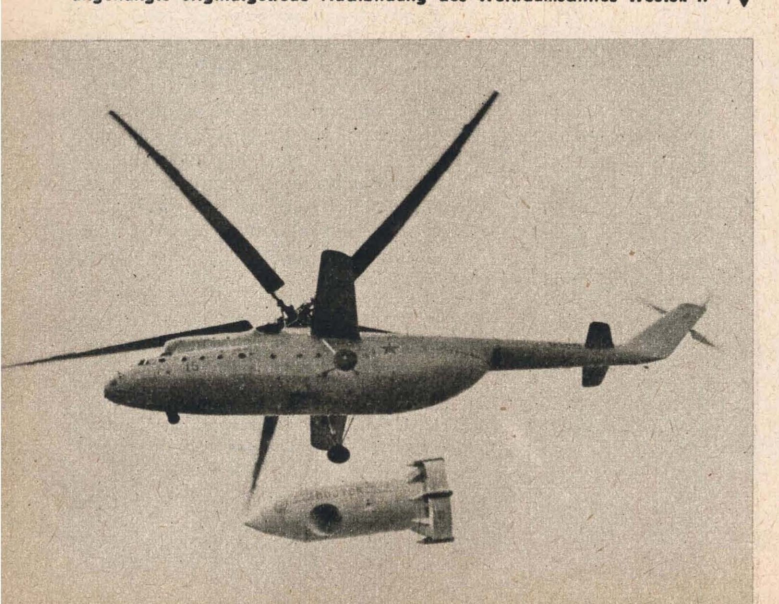


Die englische „Rotodyne" ist vor einiger Zeit als eine beispielhafte Kombination von Starrflügler und Hubschrauber in der westlichen Welt angepriesen worden. Aber auch die Sowjetunion hat ähnliche Flugzeuge, wie dieser Flugschrauber bewies. Seine beiden Flügel-Endtriebwerke treiben zugleich Luftschrauben für die Vorwärtsbewegung als auch Hubschrauben an. Mit dem neuen Typ ist also sowohl der senkrechte Start- und Landeflug als auch der waagerechte Horizontalflug mit hoher Geschwindigkeit möglich.

Diese Turboprop-Flugzeuge sind vor allen Dingen als Lenkwaffen-Raketenträger gedacht. Auf dem Foto kann man die unter dem Rumpf angehängten Lenkraketen oder Gleitbomben erkennen. ▼



Der Turbinen-Großhubschrauber „Mi-6" kann zum Transport großer Lasten auch mit Hilfstragflügeln ausgerüstet werden. Ein derartiges Baumuster begeisterte auf dem Flugplatz von Tuschino die Zuschauer durch die unter seinem Rumpf angehängte originalgetreue Nachbildung des Weltraumschiffes Wostok I. ▼

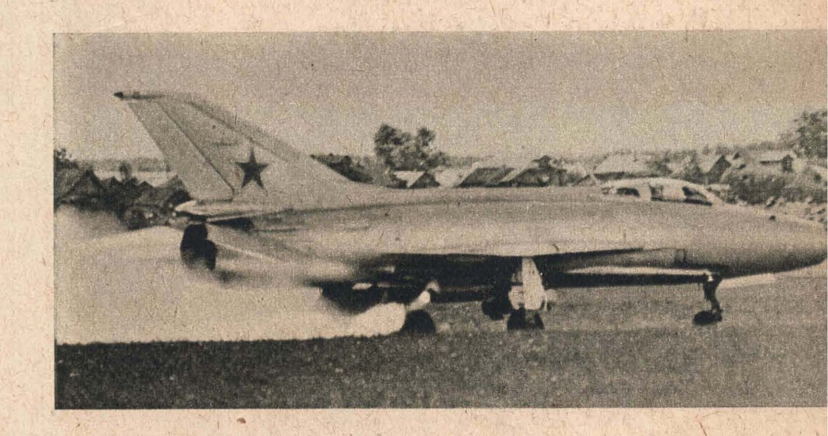


ankäme. Die amerikanischen Flugzeuge, die amerikanische Militärluftfahrt überhaupt, sei aber der sowjetischen meilenweit überlegen. Soweit die Behauptungen amerikanischer Experten.
Dann kam der 9. Juli 1961. In der Nähe von Moskau, auf dem Flugplatz Tuschino, fand die nun schon zur Tradition gewordene Luftparade am Tag der sowjetischen Luftflotte statt. Hunderttausende von Zuschauern aus der Sowjetunion feierten auch in diesem Jahr diesen Tag als ein wahres Volksfest. Dutzende von Militärexperten der westlichen Länder waren auch an diesem Tag auf der Ehrentribüne erschienen. Aber das, was es dann zu sehen gab, hat nicht nur die Tausende von Sowjetbürger in Atem gehalten, sondern es verschlug geradezu den ausländischen Experten die Sprache. Hier rollte mit Sekundenabstand in einem Zeitraum von insgesamt zwei Stunden eine solche Fülle von fliegerischem Können, von neuen Konstruktionen und sportlichen Darbietungen ab, daß es schwierig wird, ein genaues Bild dieses Flugtages von Tuschino zeichnen zu wollen. Fest steht aber eines, und das ist wohl das entscheidende: Mit der angeblichen Überlegenheit der amerikanischen Luftfahrtindustrie, mit dem Nimbus amerikanischer Flugzeugkonstruktionen ist es seit diesem 9. Juli ein und für alle Male vorbei. Flugzeugtypen, von denen der Westen bisher nicht einmal ahnte, daß sie existieren, wurden an diesem 9. Juli in Tuschino im Fluge vorgeführt. Sie wurden oftmals nicht nur in einem Exemplar, sondern gleich in mehreren gezeigt, was beweist, daß viele der in Tuschino gezeigten Konstruktionen nicht erst Entwicklungsmuster sind, sondern sich bereits in Serienproduktion befinden. Wollen wir das Erstaunen,

Bewunderung rief auch dieser Uberschall-Düsenjäger hervor. Die beiden im Rumpf eingebauten TL-Triebwerke und die unter dem Tragflügel befindlichen Raketenwaffen künden von seiner Geschwindigkeit und Feuerkraft. Die in Rumpfmitte erkennbare Radarwanne läßt darauf schließen, daß dieser Flugzeugtyp zur U-Boot-Bekämpfung eingesetzt wird.



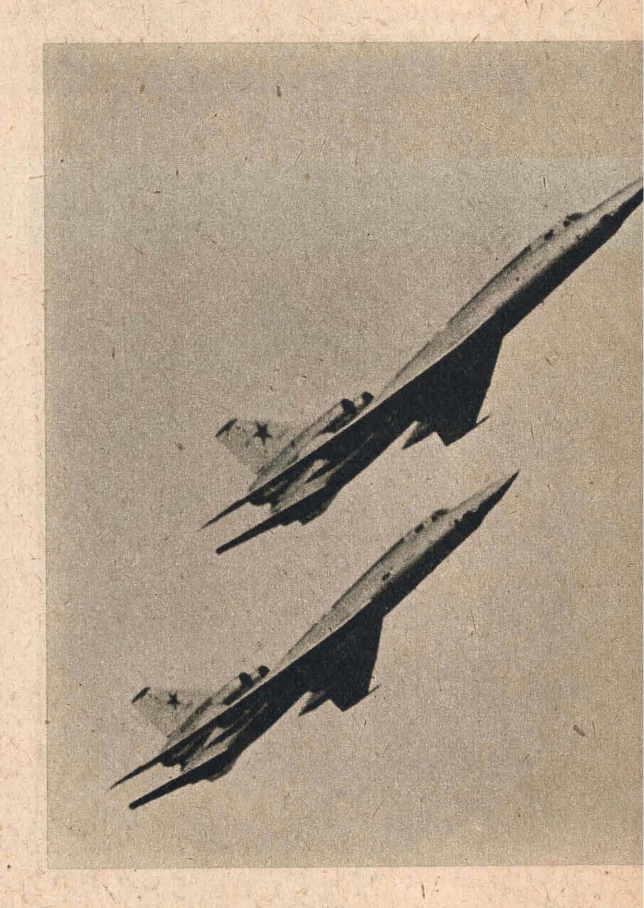
Ist der Start von Düsenjägern auf unbefestigten Plätzen an und für sich schon eine fliegerische Besonderheit, so stellte der in Tuschino erfolgte Start mit Zusatzraketen geradezu eine Sensation dar. Eine Startstrecke von nur 200 m ermöglicht die Stationierung dieses Abfangjägers in unmittelbarer Frontnähe.



Rechts unten: Als sehr glückliche Lösung wird im internationalen Flugzeugbau oftmals die Anbringung der Triebwerke am Rumpfende bezeichnet. Auch die Sowjetunion hat ein derartiges Konstruktionsprinzip beim Bau ihrer neuesten Turbobomber angewandt.

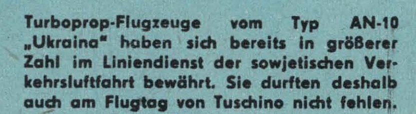
Immer wieder zog ein Kunstflugschwarm, der mit den Baumustern „Mig-19" ausgerüstet war, die Zuschauer in seinen Bann.



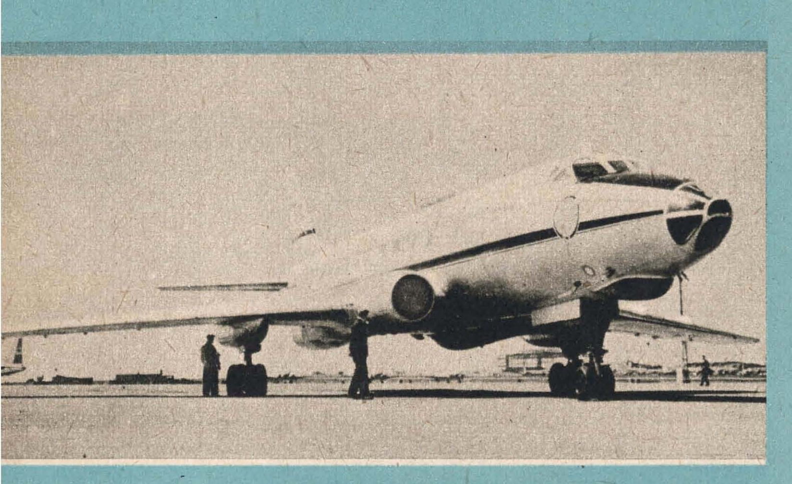


oder besser gesagt Erwachen über den diesjährigen Flugtag in Tuschino den Gegnern überlassen. Die nachfolgende Bildauswahl zeigt nicht nur den hohen Stand der sowjetischen Zivilluftfahrt, sondern ist auch ein beredter Beweis der Schlagkraft der

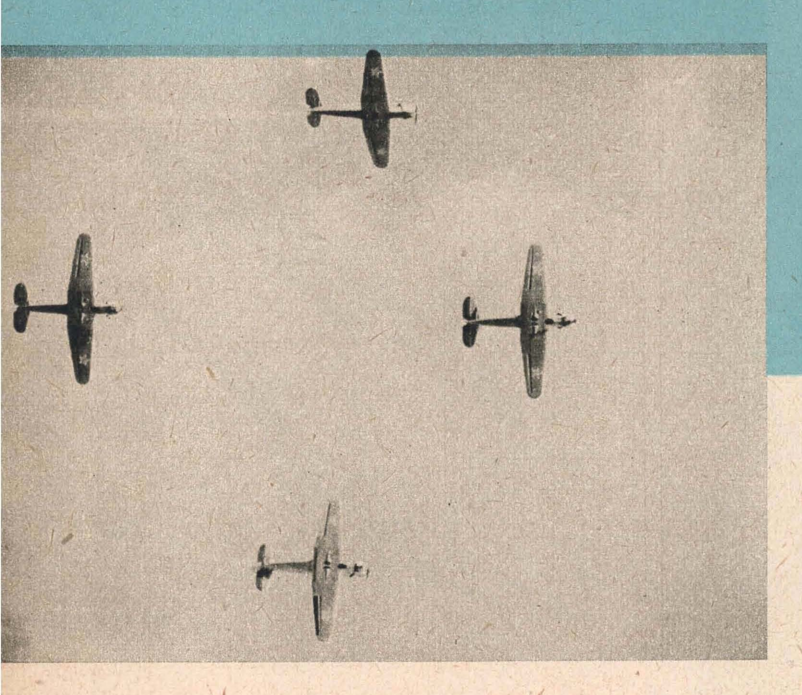




Turboprop-Flugzeuge vom Typ AN-10 „Ukraina" haben sich bereits in größerer Zahl im Liniendienst der sowjetischen Verkehrsluftfahrt bewährt. Sie durften deshalb auch am Flugtag von Tuschino nicht fehlen.

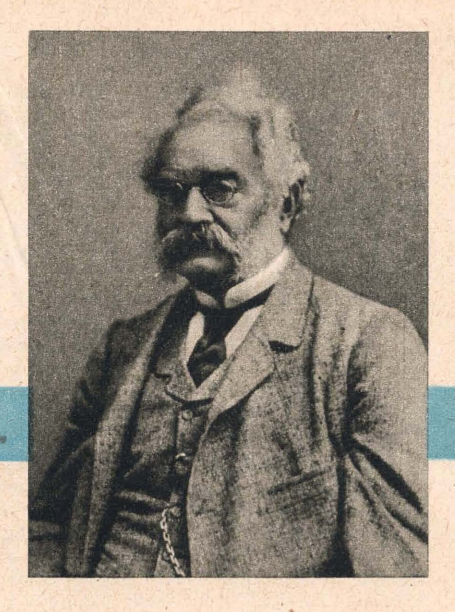


Erst vor kurzem wurden in der Sowjetunion Flugzeuge des Typs TU-124, einer Weiterentwicklung der bekannten TU-104, in Dienst gestellt. Derartige Maschinen, die mit einer Startstrecke von 800 m auskommen und eine Höchstgeschwindigkeit von 1000 km/h erreichen, waren natürlich in Tuschino dabei.



Großer Beliebtheit erfreut sich in der Sowjetunion die DOSAAF, eine Organisation, die mit unserer GST vergleichbar ist. Ihre Flugsportler gaben mit Segelflugzeugen, Fallschirmen und wie das Bild zeigt, in Verbandsflug mit dem Typ Jak-18 Proben ihres Könnens.

Luftstreitkräfte der UdSSR. Diese Düsenjäger und Turbobomber in den Händen von Kommunisten werden zuverlässig die Grenzen der sozialistischen Länder gegen jeden Überfall schützen und im Gegenschlag die Kriegstreiber ein für alle Male vernichten. *— avia —*



* 13. 12. 1816

An der Wiege kapitalistischer „Sozialpolitik"

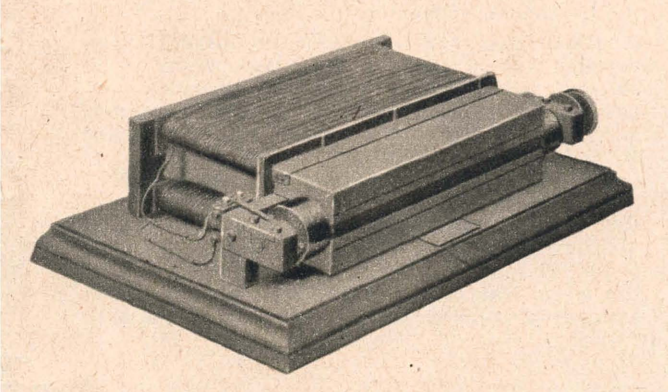
„... so geht mein Plan dahin, in allen Werkstätten Listen zur Unterschrift auslegen zu lassen, in welchen alle unterschreiben können, die sich vom Streik lossagen. Alle übrigen Arbeiter sollen in allen Werkstätten entlassen werden."

(Aus einem Brief vom 30. August 1872 an seinen Bruder Carl.)

WERNER VON SIEMENS

† 6. 12. 1892

Erfinder und Kapitalist



Die erste Dynamomaschine von Siemens. Sie lieferte bei etwa 1200 U/min ungefähr 27 Watt und steht jetzt im Deutschen Museum München.

Riesen - Turbogeneratoren in den Wärmekraftwerken, Hydrogeneratoren in den Wasserkraftwerken, sie alle versorgen uns heute mit Elektrizität, die Lokomotiven, Schiffe, Haushaltsgeräte, Werkzeugmaschinen antreibt und unser Leben gestalten hilft.

Mit der hervorragenden Entwicklung der Elektrotechnik, insbesondere der Starkstromtechnik und der Erfindung der Dynamomaschine, ist der Name Werner von Siemens eng verbunden. Das dynamo[1])-elektrische Prinzip, die Tatsache, daß der in einem einmal erregten Elektromagneten verbleibende, sogenannte remanente Restmagnetismus genügt, um bei Drehung des Ankers der Maschine einen winzigen Strom zu erzeugen, der dann den Feldmagnetismus verstärkt und so wiederum die Stromentwicklung im Anker erhöht, bedeutete die wissenschaftliche Lösung eines bis dahin großen Problems.

[1]) dynamis (griech.) = Macht, Kraft

Als Stromquellen kannte man bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts die Voltaische Säule, galvanische Elemente, Bleiakkumulatoren und damit betriebene magnet-elektrische Maschinen. Diese Maschinen zur Erzeugung elektrischer Energie hatten jedoch eine äußerst geringe Leistung. Selbst durch die Konstruktion größerer Maschinen erhöhte sich deren Leistungsfähigkeit nicht entsprechend, da die Kraft der induzierenden Stahlmagnete durch den im Anker entstehenden induzierten und entgegengesetzt wirkenden Magnetismus stark abgeschwächt wurde. Versuche, zur Erzeugung der Induktion Elektromagnete zu benutzen, scheiterten bislang.

Werner von Siemens' Arbeit, gestützt auf die Erkenntnisse Oerstedts (1777—1851) über Elektromagnetismus, Ampères (1775—1836) über Elektrodynamik, Davys Entdeckung des Lichtbogens und vor allen Dingen auf die Erkenntnisse des genialen Engländers M. Faraday (1791—1867) über die elektromagnetische Induktion (1830), war epochal. Die Starkstromtechnik wurde mit der Erfindung der Dynamomaschine (1866/67) erst recht lebensfähig. Am 17. 1. 1867 übergab Siemens der Akademie der Wissenschaften in Berlin seine Arbeit *„Über die Umwandlung von Arbeitskraft in elektrischen Strom ohne permanente Magnete"*.

Mit der Dynamomaschine besaß man endlich die Möglichkeit, die so dringend benötigte elektrische Energie leicht und schnell zu gewinnen.

Mit beachtenswerter Klarheit erkannte Siemens selbst die Bedeutung seiner Erfindung: *„Der Technik sind gegenwärtig die Mittel gegeben, elektrische Ströme von unbegrenzter Stärke auf billige und bequeme Weise überall dort zu erzeugen, wo Arbeitskraft disponibel*

ist. Diese Tatsache wird auf mehreren Gebieten derselben von wesentlicher Bedeutung werden.“

Denken wir nur einmal an die ungeheuren Kraftwerke, die heute in der Lage sind, den Strom über Hunderte von Kilometern bis zum Bestimmungsort zu leiten, oder an die Automatisierung in unseren Betrieben, so wird uns deutlich, wie recht er mit diesen Worten hatte.

Werner von Siemens (1888 auf Grund seiner Verdienste geadelt) wurde am 13. Dezember 1916 in Lenthe (Hannover) geboren. Er entstammt einer kinderreichen Familie aus dem Mittelstand. Der Vater war Landwirt. Nach dem Besuch der Bürgerschule und der Mittelschule in Lübeck trat er 1834 als Artillerie-Offiziersanwärter in die preußische Armee ein, der er bis 1849 angehörte.

1842 machte Werner von Siemens seine erste Erfindung, und zwar auf dem Gebiet der galvanischen Vergoldung und Versilberung. Er erfand in der Folgezeit u. a. einen Differentialregulator für Dampfmaschinen, ein sogenanntes anastatisches Druckverfahren, eine besondere Methode des Zinkdruckes für Rotationspressen.

Eisern und beharrlich eignete er sich durch ein umfangreiches Selbststudium und gelegentliches Hören von Universitätsvorlesungen hervorragende naturwissenschaftliche Kenntnisse an, die er durch persönliche Bekanntschaft mit berühmten Naturforschern wie Du Bois-Reymond und Helmholtz noch festigte.

Siemens verstand es später, seine wirklich bedeutenden Erfindungen in enger Verbindung mit dem preußischen Generalstab kommerziell auszunutzen und gehörte zu den anderen kapitalistischen Unternehmern, die in dieser kapitalistischen Periode den Grundstein zu großen Unternehmen bzw. Konzernen legten, denken wir nur einmal an Borsig oder Krupp.

Aber gerade seine Erfindungen trieben die Produktivkräfte entscheidend mit voran, die letztlich den Kapitalismus und hier die höchste Form, den Imperialismus, als eine überholte Gesellschaftsform durch den Sozialismus ersetzen. Heute beherrscht der riesige westdeutsche Siemens-Konzern mit der 1887 gegründeten AEG (Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft) vollkommen die westdeutsche Elektroindustrie sowie große Teile des europäischen und des kapitalistischen Weltmarktes. Zum Siemens-Konzern gehören im wesentlichen zwei Werk-Komplexe. Siemens-Schuckert (1903 „angegliedert“) produziert auf den Gebieten der Starkstromtechnik, während die 1897 in eine Aktiengesellschaft umgewandelte Firma Siemens & Halske in der Schwachstromtechnik die Preise diktiert. Den Ausgangspunkt dieser treibhausmäßigen Entwicklung bildete die Arbeit Werner von Siemens'.

Siemens beschäftigte sich anfangs auf dem Gebiet der Schwachstromtechnik. Er verbesserte den von Wheatstone 1839 erfundenen Zeigertelegrafen und wirkte auch bahnbrechend bei dessen Einführung in Preußen, das bekanntlich als erster deutscher Staat schon 1832 mit der Einführung optischer Telegrafenlinien begonnen hatte.

Der neue Apparat war 1847 in der Lage, 40 Buchstaben pro Minute zu senden. Ebenso wurde der 1835 erfundene Morse-Apparat, der die moderne Nachrichtentechnik begründete und erstmalig schriftliche Nachrichten übermitteln konnte, von Siemens verbessert. Er gab dem Gerät haltbare Laufwerke mit Selbstregulierung der Geschwindigkeit, exakt arbeitende Magnetsysteme und sichere Kontakte.

Weiterhin entwickelte er Apparate zur automatischen Sendung wie den Typendrucktelegrafen und die Dreitastenstanzmaschine. Die späteren Siemensschen Schnelltelegrafen waren schon 1916 in der Lage, 2000 Zeichen pro Minute zu senden.

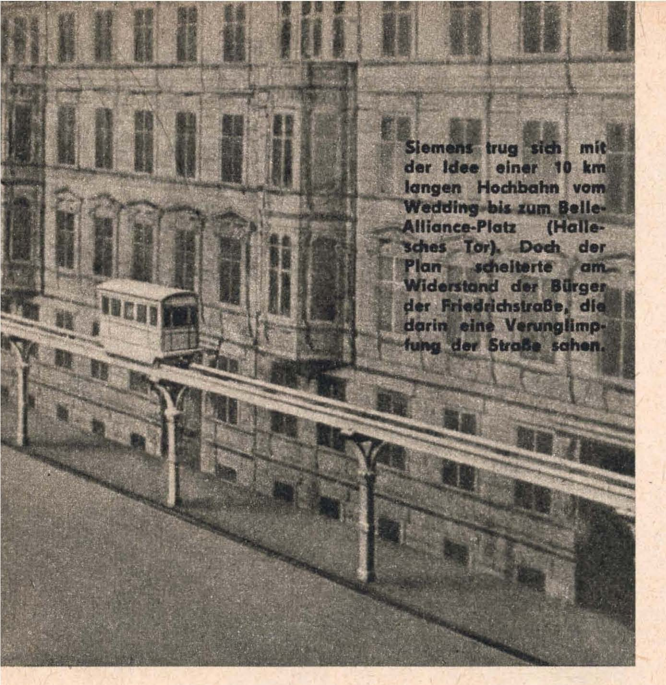
„Die Telegrafie“, sagte Siemens, *„wird eine eigene wichtige Branche der wissenschaftlichen Technik werden ... da sie, meiner Überzeugung nach, noch in ihrer ersten Kindheit liegt!“*

Eine Erfindung ragt dabei besonders aus den vielen Arbeiten Siemens' heraus, die das Monopol der Firma auf dem Gebiet der Kabelindustrie begründete: Die 1850 erfundene Guttapercha-Presse. *„Der Gelehrte“*, lassen wir Siemens zu Worte kommen, *„konnte leicht Methoden und Kombinationen ersinnen, welche telegrafische Mitteilungen möglich machten ... in Wirklichkeit trat aber ein neues schlimmes Element hinzu, welches seine Pläne durchkreuzte — die isolierte Leitung zwischen den telegrafisch zu verbindenden Orten.“*

Das war's. Man hatte bislang versucht, ausreichende Leitungsisolierungen mittels Baumwolle, eingehüllt



Die auf der Berliner Gewerbe- und Industrieausstellung 1879 gezeigte erste elektrische Lokomotive der Welt. Sie bestand aus dem Fahrgestell mit darauf liegendem Motorstand und zog drei kleine Wagen. Länge des Gleises: 300 m; Fahrgeschwindigkeit: 7 km/h; Motor: D-Maschine mit glatter bewickelter Trommel, zweipoligem Magnetsystem; Leistung: 3 PS; Zufuhr des Stromes durch eine Mittelschiene.



Siemens trug sich mit der Idee einer 10 km langen Hochbahn vom Wedding bis zum Belle-Alliance-Platz (Hallesches Tor). Doch der Plan scheiterte am Widerstand der Bürger der Friedrichstraße, die darin eine Verunglimpfung der Straße sahen.

„Der Hauptübelstand, an welchem Arbeitgeber wie Arbeiter leiden, ist der, daß die letzteren nicht mehr wie früher . . . dauernd an ihrer Arbeitsstelle bleiben, sondern es vorziehen, häufig zu wechseln . . . Natürlich kann ein solcher vagabundierender Arbeiter auch nicht so viel verdienen wie ein seßhafter. Außerdem geht jeder innere Zusammenhang zwischen Arbeitsstelle und Arbeiter verloren, und die Folge ist, daß die letzteren um so leichter von sozialistischen Schwindlern eingefangen und für ihre Zwecke ausgenützt werden. Dem zu steuern war der wesentliche Zweck meiner Pensionskasse . . .“

(Aus einem Brief — 1873 — an A. Borsig)

in Bleiröhren, oder durch in Glasröhren verpackte zwirnumwickelte Kabel zu erreichen. Umsonst.

Das Siemens-Verfahren der nahtlosen Umpressung der Drähte mit Guttapercha, einem kautschukartigen Stoff, aus dem Saft tropischer Bäume gewonnen, erledigte endlich dieses heikle Problem.

1847 wurde mit finanzieller Unterstützung (6000 Taler) durch Georg Siemens (Vetter, späterer Direktor der Deutschen Bank) die Firma Siemens & Halske gegründet. Halske war Mechaniker. Es wurden vorerst Geräte der Schwachstromtechnik gefertigt, so Bahnsicherungsanlagen, Telegrafen und Eisenbahn-Läutewerke. Größere Aufträge bekam Siemens bald von der Telegrafenverwaltung. 1849 erfolgte der Bau einer Telegrafenleitung von Berlin nach Frankfurt (Main), später nach Köln und anderen Orten.

1849 schied Siemens aus der preußischen Armee aus und stieg ganz in seine Unternehmungen. 1851 wurde die erste Feuermeldeanlage Berlins mit 45 Stationen und 6 Meilen Leitung gebaut. Telegrafenbau, überhaupt fernmeldetechnische Anlagen wurden schon hier ein geschäftlicher Eckpfeiler. Riesige Aufträge bekam das Unternehmen von der russischen Regierung. Die für den Krim-Krieg (1854/55) notwendige Errichtung des russischen Telegrafennetzes wurde ein profitstrotzendes Geschäft. Eine Petersburger Zweigfirma unter Karl Siemens (einem Bruder) konsolidierte sich schon bald (1855).

Durch eine genaue Kabellegungstheorie, hervorragende Isolierung der Kabel, elektrische Messung und Überwachung der Kabel und viele Spezialgeräte auf wissenschaftlicher Grundlage trat Siemens bald als gefährlicher Konkurrent der renommiertesten internationalen Firmen auf, besonders der englischen „Elektric Telegraph Company“ und „Newall &. Co.“, die führend in den Seekabelverlegungen waren.

Siemens übernahm zuerst nur die Überwachung und Prüfung bei Seekabelunternehmen anderer Firmen. 1858 wurden in London Siemens, Halske & Co., später Siemens Brothers, durch Wilhelm Siemens gegründet und eine eigene Kabelfabrik in Charlton gebaut.

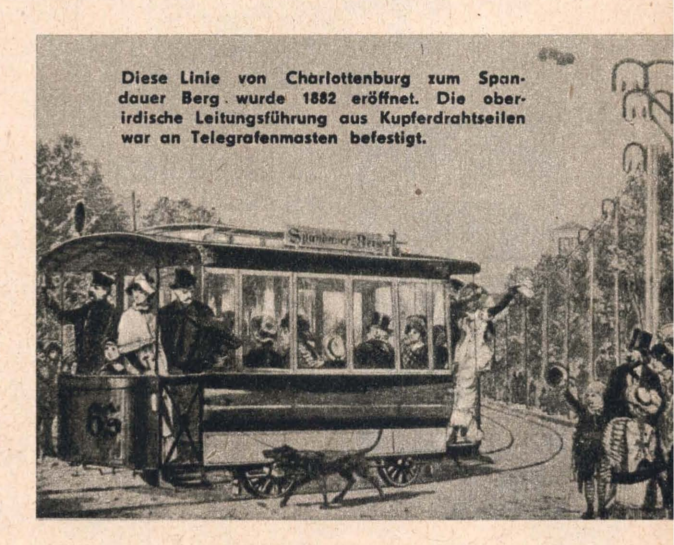
1869 baute die Firma mit Newall & Co. eine Riesentelegrafenlinie über 10 000 km von London durch Deutschland, Rußland, Persien bis nach Indien (Kalkutta). Siemens kassierte für die Errichtung 400 000 Pfund und für die Wartung 34 000 Pfund Sterling. Eröffnet wurde die Linie 1870. 1881 verlegte die Firma auch mittels eines Spezialschiffes, der „Faraday“, ein 3500 km langes Kabel zwischen den USA und England. Weitere transozeanische Kabellegungen folgten.

Siemens erzielte immer neue großartige Erfolge. Denken wir nur einmal an die Differentialbogenlampen von 1878. Die Zahl der Beschäftigten stieg bald auf 412 im Jahre 1871 (1940: 170 000). 1848 war Halske aus der Firma ausgetreten.

Die Dynamomaschine ist umkehrbar. Sie kann sowohl als Generator Elektrizität erzeugen wie auch als Antriebsaggregat dienen. Diese letztere „sekundäre Form“ ist der Elektromotor. Er findet seine bekannteste Anwendung wohl in den elektrischen Bahnen. Siemens dachte längst an den Bau elektrischer Bahnen. Doch erst 1896 begann man mit dem Bau einer Berliner Schnellbahn. Die erste elektrische Straßenbahn überhaupt wurde von Siemens & Halske 1881 in Lichterfelde mit einer Streckenlänge von 2,5 km fertiggestellt. Bald wurden die ersten Typen verbessert. So erreichte bereits 1906 eine Versuchsbahn von Siemens und der AEG auf der Strecke Marienfelde—Zossen eine Rekordgeschwindigkeit von 200 km/h.

Werner von Siemens, der Begründer der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt Berlin, starb am 6. Dezember 1892 in Berlin. Er trug einen wesentlichen Teil zur Entwicklung des elektrischen Meßwesens, der Nachrichtentechnik, der Starkstromtechnik, ja der gesamten Elektroindustrie bei.

DIETER SCHULTE



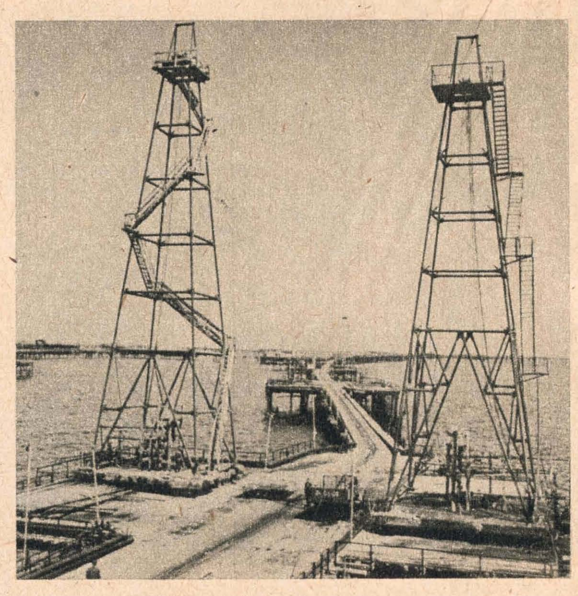
Diese Linie von Charlottenburg zum Spandauer Berg wurde 1882 eröffnet. Die oberirdische Leitungsführung aus Kupferdrahtseilen war an Telegrafenmasten befestigt.

DER MENSCH EROBERT DIE ERDE

Fortsetzung von Seite 11

Andererseits sind wir nicht zufrieden: Es genügt uns heute nicht mehr, was bereits geleistet wurde. Das Bohren in ungeheuren Tiefen von 10 000 m erfordert die Schaffung von neuen Geräten, Mechanismen, Ausrüstungen und neuen Bohrmethoden.

An der Schaffung aller dieser Mechanismen und Geräte arbeiten heute unsere Wissenschaftler, Ingenieure, Erfinder der verschiedensten Fachgebiete. Es müssen verschiedene Spezialisten daran arbeiten, denn die Schwierigkeiten der verschiedensten Arten können nur durch gemeinsame Anstrengungen überwunden werden. Nehmen wir zum Beispiel nur eine sehr einfache Sache, die Rohre. Die heute verwendeten Rohre werden schwerlich in 5 km Tiefe die Arbeit aushalten. Wenn die Rohrsäule noch tiefer wird, beginnen die Rohre unter der Einwirkung des Eigengewichts zu platzen. Die Rohre können selbstverständlich stärker konstruiert werden. Dann erhöht sich aber die Belastung der Winde, des Bohrturms und der übrigen Ausrüstung. Wir brauchen daher neue Rohre, bei denen die große Festigkeit mit einem relativ kleinen Gewicht kombiniert ist. Die Bohrarbeiter können diese Rohre nicht selbst bauen; sie sind von den Metallurgen und eventuell auch von den Chemikern abhängig, denn vielleicht kann man für die neuen Rohre besonders feste und leichte Kunststoffe verwenden.



Blick auf eine Estakade im Erdölschürfungsgebiet NEFTJANYE KAMNI im Kaspischen Meer.

Genauso steht es auch mit dem Meißel. Wir müssen in erster Linie die Eigenschaften der Gesteine in großer Tiefe untersuchen, sonst wird die Schaffung eines neuen Meißels zu einer Suche mit verbundenen Augen. Es müssen neue, besonders feste Legierungen geschaffen werden, und es müssen neue Bearbeitungsmethoden gefunden und die rationellste Konstruktion des Meißels sowie eine einfache und zuverlässige Technologie seiner Herstellung gesucht werden.

Vor kurzer Zeit untersuchte das Wissenschaftliche Forschungsinstitut für Maschinenbau in Aserbaidshan die Bedingungen, die beim Bohren in 10 km Tiefe entstehen, und die Technik, die geschaffen werden muß.

Es wurde festgestellt, daß in dieser Tiefe das Erdöl sich unter einem Druck bis zu 800 bis 1000 at bei einer Temperatur von 300 bis 400 °C befindet.

Für das Bohren in dieser Tiefe brauchen wir einen 57 m hohen Turm, der eine Belastung von 500 t aushält. Die Winde muß eine Kapazität von 2400 kW besitzen. Die Pumpen müssen mit einem Druck von 250 bis 400 at arbeiten, und das Aggregat für die Zementierung der Bohrlöcher muß mit 700 bis 800 at arbeiten. Die Rohre (ihr Gesamtgewicht in dem Bohrloch erreicht 300 t) müssen aus hochlegierten, speziell bearbeiteten Metallen hergestellt werden. Das Seil muß bei seinem Durchmesser und hoher Elastizität eine Belastung von 100 t aushalten. Besonders hohe Anforderungen werden an den Bohrer gestellt. Der Bohrer muß unter einer sehr hohen Temperatur arbeiten und das unter kolossalem Druck zusammengepreßte Gestein zerschneiden.

Das Bohren in 10 km Tiefe kann selbstverständlich nicht ohne breiteste Anwendung von Mechanismen und Automatik realisiert werden. Besondere Bedeutung gewinnt die komplexe Mechanisierung der Arbeiten beim Herunterlassen und Herausholen der Rohre. In einer Tiefe von 5 km nehmen diese Arbeitsvorgänge fast die Hälfte der gesamten Arbeitszeit in Anspruch. Von ganz besonderem Interesse für die Tiefenbohrung sind die neuen Methoden der Gesteinszerstörung: Wärmestoß, Hydrostoß und Schallwirkung.

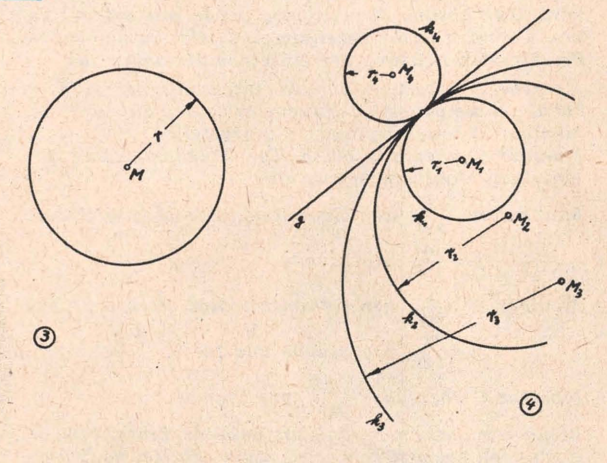
Die „neue Waffe“ der Erdölarbeiter steht auf der Tagesordnung. Sie wird ungeduldig erwartet, und eines Tages wird sie auch kommen.

5

MATHEMATIK die Muttersprache DER TECHNIK

WERNER KUNZE

Wir suchen markante Punkte



Das moderne Zeitalter der Technik ist u. a. dadurch gekennzeichnet, daß ständig neue Maschinen, Aggregate, Geräte usw. entworfen und konstruiert werden. Fast täglich wird über irgendwelche Neukonstruktionen auf den verschiedensten Gebieten der Technik berichtet. Dabei verstehen wir normalerweise unter einer Konstruktion in der Technik das Vorausberechnen und Entwerfen eines technischen Gerätes oder von ähnlichem.

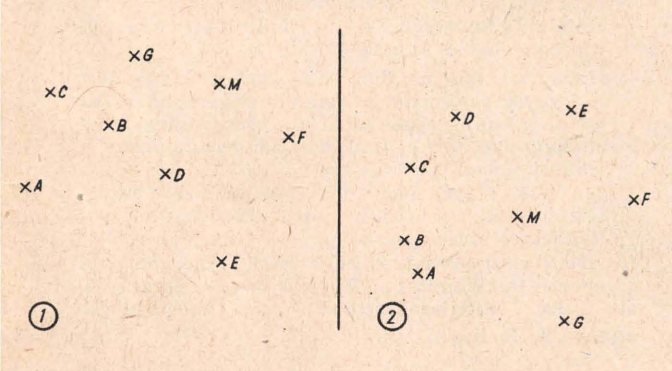
Durch die sinnvolle Arbeit des Ingenieurs, des Technikers oder des Neuerers in der Produktion entsteht ein stofflicher Gegenstand, der vorher nicht oder aber zumindest anders existierte. Um einen solchen Gegenstand (z. B. eine bestimmte Vorrichtung) herstellen zu können, müssen seine späteren Abmessungen auf Grund von Berechnungen und Zeichnungen vorher konstruktiv ermittelt werden, damit diese den Betriebsarbeitern als Vorlage zur eigentlichen Herstellung dienen können.

Damit die Konstrukteure technischer Apparate aber befähigt werden, solche für den Fortschritt der Menschheit wichtige Aufgaben erfüllen zu können, müssen sie und ihre technischen Hilfskräfte die elementare mathematische Konstruktionslehre bestens beherrschen.

Das Wesen der elementaren mathematischen Konstruktionslehre besteht darin, zunächst einfache geometrische Figuren in der Zeichenebene (Dreiecke, Vierecke, Kreise, Vielecke usw.) zeichnerisch einwandfrei konstruieren zu können, da alle Gebilde, die später als räumliche Gegenstände entstehen sollen, vorerst in einer Ebene, der Zeichenebene, entworfen bzw. abgebildet werden müssen.

Jeder, der schon einmal selbst eine geometrische Konstruktion durchgeführt hat, wird wissen, daß jede dieser Konstruktionen praktisch darauf hinausläuft, *schrittweise so viele markante Punkte* des gesuchten Gebildes *in der Zeichenebene zu finden*, wie es die vollständige Konstruktion erfordert.

So besteht z. B. das Wesen bei der Lösung der Aufgabe, ein Dreieck aus seinen drei Seiten zu konstruieren, darin, die drei Eckpunkte A, B und C in ihrer Lage zueinander zu finden, die dann nur noch geradlinig miteinander verbunden zu werden brauchen.



Damit man lernt, solche und ähnliche Aufgaben mit einer gewissen Sicherheit zu lösen, muß man sich einige allgemeine, elementare Lagebeziehungen zwischen Punkten einer Ebene einprägen.

Im folgenden seien die wohl einfachsten Beziehungen kurz erläutert.

Acht Punkte einer Ebene sollen so liegen, wie es die *Abb. 1* zeigt. (Die Punkte werden entweder durch × oder durch ° dargestellt und mit großen Blockbuchstaben bezeichnet.)

Jeder wird sofort feststellen, daß die Lage dieser Punkte zueinander unregelmäßig ist. Es handelt sich also hier um *eine unregelmäßige Anordnung von mehreren Punkten.* Mit derartig unregelmäßig angeordneten Punktmengen können wir selbstverständlich nichts anfangen, wenn wir uns eine gewisse Grundlage für das konstruktive Auffinden von ganz bestimmten Punkten in unserer Zeichenebene schaffen wollen. Deshalb betrachten wir in *Abb. 2* eine andere Anordnung von Punkten. Wir stellen fest, daß diese Abbildung *eine regelmäßige Anordnung einer Punktmenge* darstellt. Die Regelmäßigkeit besteht darin, daß die Punkte A, B, C... G alle von dem Punkt M die gleiche Entfernung haben. Man sagt auch, daß die Punkte A... G die folgende Lage- oder Ortsbedingung erfüllen:

$$\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \overline{DM} = \overline{EM} = \overline{FM} = \overline{GM}$$

An die Feststellung schließt sich die Frage an, ob es noch mehr Punkte in unserer Zeichenebene geben kann, die die gleiche Lagebedingung wie die Punkte A... G in bezug auf den Punkt M erfüllen. Es wird jeder sofort erkennen, daß es noch mehr Punkte gibt, die der gestellten Forderung genügen. Es gibt sogar so viele solcher Punkte, daß wir ihre Anzahl nicht angeben können. Unzählig viele Punkte haben von M die gleiche Entfernung wie die Punkte A... G. Obwohl wir die Anzahl dieser Punkte nicht angeben können, sind wir doch in der Lage, sie zu zeichnen. Sie bilden, wie es die *Abb. 3* zeigt, die gesamte Kreislinie mit dem Radius

$$r = \overline{AM} = \overline{BM} = \dots \text{ um den Mittelpunkt M.}$$

So war es richtig

Es ist verständlich, daß die in der Preisaufgabe des Monats Juli festgelegte gleich große Arbeitsintensität der Monteure eine Idealisierung darstellt und daß dabei auch die höhere Arbeitsproduktivität, die sich aus der Zusammenarbeit ergibt, nicht berücksichtigt wird. Zur Lösung der Aufgabe gehen wir am besten von der im Vorjahr gezeigten und jetzt zu planenden Pro-Stunden-Leistung der einzelnen Monteure aus.

Monteur A arbeitete damals insgesamt 30 · 7 h = 210 h, um die ganze Maschineneinrichtung aufzustellen, Monteur B brauchte, um sie aufzustellen, 240 h und Monteur C ebenfalls 240 h. Die Stundenleistung der einzelnen Monteure betrug also für

Monteur A $\frac{1}{210}$ *der Gesamtmontage M pro Stunde*

$= \frac{M}{210}$ *pro Stunde*

Monteur B $\frac{1}{240}$ *der Gesamtmontage M pro Stunde*

$= \frac{M}{240}$ *pro Stunde und für*

Monteur C ebenfalls $\frac{M}{240}$ *pro Stunde*

Wenn wir annehmen, daß die gesamte Einrichtung in x Stunden beendet sein wird, dann arbeitet nach Aufgabenstellung Monteur A x Stunden, Monteur B (x – 14) Stunden und Monteur C (x – 35) Stunden).

Der Arbeitsanteil des Monteurs A beträgt demnach $\frac{M}{210} \cdot x$,

derjenige des Monteurs B $\frac{M}{240}(x - 14)$

und derjenige des Monteurs C $\frac{M}{240}(x - 35)$.

Diese drei Anteile müssen zusammen die gesamte Montage ergeben.

$$\frac{M}{210} \cdot x + \frac{M}{240}(x-14) + \frac{M}{240}(x-35) = M$$

Durch die Division 92 Stunden : 7 erhalten wir etwas mehr als 13 Tage.

Die Beendigung der Montage kann deshalb für den 14. Juni geplant werden.

Das Los entschied:

1. Preis (75,– DM): Reinhold Schmidt, 19 Jahre, Feinmechaniker;

2. Preis (50,– DM): Hanna Ehrlich, 21 Jahre, Säuglingsschwester;

3. Preis (25,– DM): Wilfried Ernst, 16 Jahre, Schüler.

Ehrenpreise (je ein Buch) erhielten:
Norbert Kupler, 16 Jahre, Lehrling;
Elke Hurdelbrink, 19 Jahre, Lehrerin;
Wasilij Sarozkij, 24 Jahre, Radiotechniker (Leningrad);
Tiborius Schwertner, 15 Jahre, Schüler (Lugoj – Rumänien);
Klaus Leidler, 17 Jahre, Oberschüler.

Deshalb sagen wir:

Der Kreis (M, r) ist der geometrische Ort oder die Bestimmungslinie für alle Punkte, die von dem Punkt M den gleichen Abstand r haben.

Wenn wir oben erkannten, daß uns für unsere geometrischen Konstruktionen eine ungeordnete Punktmenge kaum helfen kann, so wissen wir durch die kleinen Bemerkungen über den Kreis, daß wir solche und ähnliche Bestimmungslinien brauchen, um ganz bestimmte Punkte der Ebene finden zu können.

In *Abb. 4* sind mehrere Kreise gezeichnet, die alle einen Punkt gemeinsam haben. Dieser eine Punkt erfüllt demzufolge mehrere Lagebedingungen. Er hat von M_1 den Abstand r_1, von M_2 den Abstand r_2 usw. Darüber hinaus läßt diese Zeichnung auch die Feststellung zu, daß die eingezeichnete gerade Linie eigentlich auch als Kreis aufgefaßt werden kann, und zwar als ein Kreis, dessen Mittelpunkt von den Punkten der Linie unendlich weit entfernt ist.

In der Abbildung 5 sind einige Punkte konstruktiv gefunden worden, die folgende geforderte Lagebedingung erfüllen:

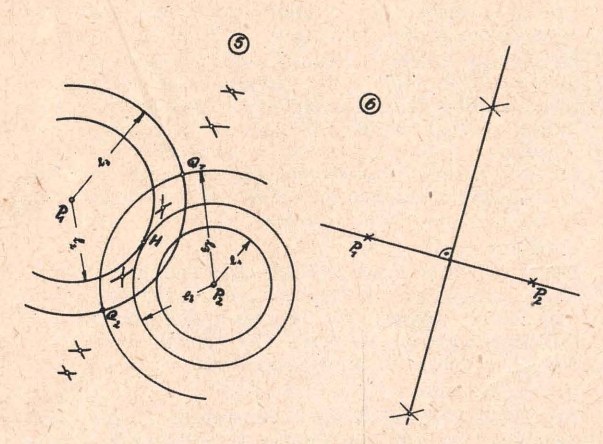
Es sollen Punkte konstruiert werden, die von den zwei gegebenen Punkten P_1 und P_2 gleichen Abstand haben.

Für drei Punkte ist die Konstruktion ausführlich angedeutet. Der Punkt Q_1 wurde als Schnittpunkt der beiden Kreise (P_2, e_3) und (P_1, e_3) erhalten. Die Begründung dafür ist, daß der Punkt Q_1 als einer von den gesuchten zunächst von P_1 eine bestimmte Entfernung haben soll, hier die Entfernung e_3. Der Punkt Q_1 muß also wie alle anderen Punkte, die diese Bedingung erfüllen sollen, auf dem Kreis (P_1, e_3) liegen. Außerdem soll er aber von P_2 ebenfalls die Entfernung e_3 haben, also muß er auch auf dem Kreis (P_2, e_3) liegen. Die gleichen Bedingungen erfüllt aber der Punkt Q_2. Demnach gibt es zwei Punkte, die von P_1 und P_2 um e_3 entfernt sind. Für die anderen eingezeichneten Punkte gilt das Entsprechende.

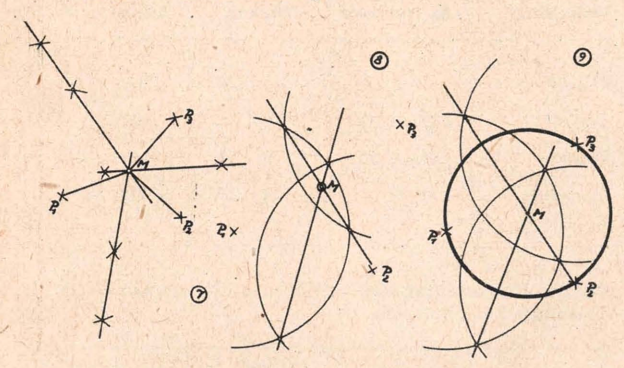
Trotzdem wollen wir noch etwas bei der *Abb. 5* verweilen. Die alten Griechen, die in der Mathematik und vor allem in der Geometrie Hervorragendes geleistet haben, pflegten an viele ihrer Konstruktionsfiguren nur das Wort „Siehe" hinanzuschreiben. In unserer schnellebigen Welt sollte man sich ab und zu an diese schlichte Aufforderung erinnern, besonders beim Lesen einfachster Abbildungen. Welche Erkenntnisse können wir z. B. noch aus der Zeichnung ohne weiteren Konstruktionsaufwand gewinnen?

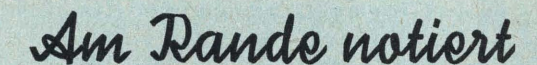
1. Es gibt keinen Punkt, der von P_1 und P_2 gleiche Entfernung e besitzt, wenn diese Entfernung $e < \frac{\overline{P_1 P_2}}{2}$ ist.
   In der Zeichnung wurde als Beispiel die Entfernung e_1 verwendet.
2. Es gibt nur einen einzigen Punkt (bei uns H), der von P_1 und P_2 gleiche Entfernung $e = \frac{\overline{P_1 P_2}}{2}$ hat.
   Das ist der Halbierungspunkt der Strecke $\overline{P_1 P_2}$.
3. Es gibt unzählig viele Punkte, die von P_1 und P_2 gleich weit entfernt sind, wobei diese Entfernung $e > \frac{\overline{P_1 P_2}}{2}$ ist. Dabei treten für bestimmte Entfernungen die Punkte paarweise auf, wie bei uns die Punkte Q_1 und Q_2.
4. Hätte man nur die Punkte Q_1 und Q_2 konstruiert und diese miteinander geradlinig verbunden, so würde diese gerade Linie die geradlinige Verbindung von P_1 mit P_2 in dem Halbierungspunkt H schneiden.
   Die *Abb. 5* gibt also auch eine gewisse Voraussetzung für die wichtige Grundkonstruktion des Halbierens einer Strecke.

In *Abb. 6* wird gezeigt, daß alle Punkte, die von zwei gegebenen Punkten P_1 und P_2 gleich weit entfernt sind, auf der Mittelsenkrechten der Verbindungsstrecke $\overline{P_1 P_2}$ liegen.



Während es demnach unzählig viele Punkte in der Zeichenebene (alle Punkte der Mittelsenkrechten) gibt, die von zwei gegebenen Punkten gleich weit entfernt sind, zeigt die *Abb. 7*, daß es dagegen nur einen einzigen Punkt (M) geben kann, der von drei nicht in einer geraden Linie gelegenen Punkten P_1, P_2 und P_3 gleich weit entfernt ist. Die *Abb. 8* weist nach, daß man zum Auffinden dieses Punktes M nur zwei Mittelsenkrechten benötigt.





Mathematisch berechnet, kann die Anlage am 14. Juni d. Jahres in Betrieb genommen werden. Da aber die drei Monteure unseren Staat im Ausland repräsentieren, arbeiten sie am 13. Tag länger und übergeben die Anlage bereits am 13. Juni d. Jahres.

Otto Greiner-Puhl, 37 Jahre, Elektromonteur

Im sozialistischen Bewußtsein könnten diese drei Monteure am 13. Juni acht Stunden arbeiten.

Pham-van-Hüno, 21 Jahre, vietnamesischer Student in Warnemünde

Unter den gegebenen Bedingungen wird die Montage am 14. Juni beendet, aber mit der Zusammenarbeit wird die Arbeitszeit verkürzt.

Vu-van-Khoan, Student in Ilmenau

Die diesmalige Aufgabe war eine ganz schöne Nuß.

Lothar Pfeiffer, 15 Jahre, Schüler

Ich bin der Meinung, daß man bei solchen und ähnlichen Aufgaben nicht von einer Mathematik-Olympiade sprechen kann. Es sollten doch exaktere Antworten gefordert werden.

Herbert Maul, 35 Jahre, Ingenieur

Die Aufgabe war gut! Auf ein Wiederrechnen zum nächsten Mal!

Ihre Karin Nerbas, 22 Jahre, Fahrdienstleiterin

Abb. 9 offenbart, daß es nur einen einzigen Kreis geben kann, der durch drei Punkte P_1, P_2 und P_3 geht; der Mittelpunkt dieses Kreises ist der Schnittpunkt der Mittelsenkrechten.

7. Übung: *Drei Punkte A, B und C haben folgende Entfernungen voneinander: $\overline{AB} = 52$ mm, $\overline{BC} = 58$ mm und $\overline{CA} = 63$ mm. Wo liegt der einzige, von A, B und C gleich weit entfernte Punkt M? Wie groß ist die Entfernung $\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM}$? (Das Ergebnis soll durch Konstruktion gefunden werden.)*

Jugend und Technik Mathematik-Olympiade 1961

Startberechtigt:	Alle Leser der Zeitschrift „Jugend und Technik".	Einsendeadresse:	Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße Nr. 30/31.
Teilnahmebedingung:	Frankierte Postkarte mit aufgeklebter Kontrollmarke einsenden sowie Beruf und Alter angeben.	Letzter Absendetermin:	31. Oktober 1961 (Poststempel).

Die Preisaufgabe des Monats:

Drei gerade Linien schneiden sich in den Punkten P, Q und R, die folgende Entfernung voneinander haben:

$\overline{PQ} = 30$ mm, $\overline{QR} = 59$ mm, $\overline{RP} = 54$ mm.

a) *Wie viele Punkte der Zeichenebene gibt es, die von den drei geraden Linien gleichen Abstand haben?*

b) *Wie groß sind die Abstände dieser Punkte von den drei geraden Linien (Abstand $\triangleq$ kürzeste Entfernung)?*

Die Verlosung aller richtigen Ergebnisse findet am 10. November 1961 statt.

1. Preis: 75,– DM

2. Preis: 50,– DM

3. Preis: 25,– DM

Jedes richtige Ergebnis gilt außerdem als Los für einen großen Endausscheid im Dezember 1961.

Kontrollmarke ▶

8. Lektion bei Gramm und Millimeter

Temperatur-Einheiten

Von Dr. ERNA PADELT

Exakte Temperaturmessungen sind erst seit Erfindung des Thermometers, das auf der Ausdehnung eines Stoffes beruhte, durch Galilei im Jahre 1598 möglich. Außerdem mußten für den Aufbau einer entsprechenden Skale feste, reproduzierbare Bezugspunkte festgelegt werden.

Das erste Quecksilberthermometer wurde von dem Danziger Physiker Fahrenheit 1714 konstruiert. Den Nullpunkt seiner Skale ordnete er der Temperatur einer Mischung von Eis, Salz und Salmiak zu, die Zahl 96 der Temperatur des menschlichen Körpers. 1736 schlug der Franzose Réaumur als Fixpunkte die Temperatur des schmelzenden Eises (als Nullpunkt) und den Dampfpunkt als 80-Grad-Punkt vor. Der Schwede Celsius ging von den gleichen Fixpunkten wie Réaumur aus, teilte den Abstand der beiden Fixpunkte aber in 100 gleiche Teile und schuf so das sogenannte zentesimale Thermometer. Ausgang des 19. Jahrhunderts erkannte der Engländer Thomson, später Lord Kelvin, daß eine thermodynamische Temperaturskale aufgestellt werden kann, die von der thermometrischen Flüssigkeit unabhängig ist. Auch er teilte den Abstand zwischen Eis- und Dampfpunkt in 100 gleiche Teile. Seine Skale beginnt jedoch im absoluten Nullpunkt, d. h. dem Punkt, bei dem jede Molekülbewegung unmöglich wird; infolgedessen gibt es in seiner Temperaturskale keine Minusgrade wie in den Temperaturskalen, bei denen Nullpukt und Eispunkt zusammenfallen oder deren Nullpunkt völlig willkürlich (wie bei Fahrenheit) festgelegt wurde.

Auf der X. Generalkonferenz für Maß und Gewicht wurde der Grad Kelvin als Grundeinheit für die Temperatur beschlossen. Die Definition bezieht sich auf nur einen Fixpunkt, den Tripelpunkt des Wassers, das ist der Gleichgewichtspunkt des Wassers zwischen seinem festen, seinem flüssigen und seinem gasförmigen Zlstand, der + 0,01 Grad oberhalb der Temperatur des schmelzenden Eises liegt.

Aus dem Umstand, daß in der Celsius- und in der Kelvin-Skale der Unterschied von einem Grad gleich groß ist, erklärt es sich, daß Temperaturdifferenzen in diesen beiden Skalen mit dem gleichen Kurzzeichen (grd) bezeichnet werden (z. B. Raumtemperatur von 20 °C ± 2 grd). Bei allen Angaben von Temperaturdifferenzen nach anderen Temperaturskalen ist das Gradzeichen nebst Skalenbezeichnung zu verwenden (z. B. 7 °F). Zur Bezeichnung einer bestimmten Temperatur ist in jedem Fall Gradzeichen nebst Skalenbezeichnung erforderlich. Bisher genügte es, bei Temperaturangaben in Celsius-Graden, allein das Gradzeichen (°) anzugeben, weil die Celsius-Skale allein als gesetzliche Temperaturskale galt. Seit 1958 haben wir aber zwei gesetzliche Temperaturskalen, die Kelvin-Skale und die Celsius-Skale. Es ist im allgemeinen üblich, für bestimmte wissenschaftliche Zwecke nur Kelvin-Angaben zu benutzen, während die Celsius-Skale im täglichen Leben verwendet wird. Bei der Angabe von Temperaturen ist zwischen dem Zahlenwort und dem Gradzeichen nebst Skalenbezeichnung ein kleiner Zwischenraum zu lassen, also z. B. 273 °K, 0 °C. In älteren Ausgaben des „Duden" findet man einen dem entgegenstehenden Hinweis.

Da wir in älterer Literatur noch häufig dem Grad Réaumur (°R) und in der englischen-amerikanischen Literatur dem Grad Fahrenheit (°F) begegnen, ist eine Zusammenstellung der wichtigsten Beziehungen der einzelnen Temperaturskalen beigegeben. Außerdem sei noch darauf hingewiesen, daß Vielfache und Teile von Temperaturgraden nicht mit den gesetzlichen Vorsätzen gebildet werden dürfen.

a) Grad Kelvin

Der Grad Kelvin ist der 273,16te Teil der thermodynamischen Kelvin-Temperatur des Tripelpunktes von reinem Wasser. Bei Angaben von Temperaturdifferenzen werden der Name Grad Kelvin durch Grad, das Kurzzeichen °K durch grd ersetzt.

b) Grad Celsius

Der Grad Celsius ist als Temperaturdifferenz gleich dem Grad Kelvin. Die Celsius-Temperatur 0 °C entspricht der Kelvin-Temperatur 273,16 °K. Temperaturdifferenzen werden wie beim Kelvin-Grad in grd angegeben. Erläuternd ist in der Tafel der gesetzlichen Einheiten noch angegeben: Die Celsius-Skale wird praktisch realisiert durch die 1927 von der Generalkonferenz für Maß und Gewicht festgelegte Internationale Temperaturskale.

Temp.-Skale	abs. Nullpunkt	Eispunkt	Dampfpunkt
Kelvin	0 °K	273,15 °K	373,15 °K
Celsius	− 273,16 °C	0 °C	100 °C
Réaumur	− 218,52 °R	0 °R	80 °C
Fahrenheit	− 459,67 °F	+ 32 °F	+ 212 °F

Für die Umrechnung von Temperaturdifferenzen gelten folgende Beziehungen:

	grd	°R	°F
1 grd =	1	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{5}$
1 °R =	$\frac{5}{4}$	1	$\frac{9}{4}$
1 °F =	$\frac{5}{9}$	$\frac{4}{9}$	1

Für die Umrechnung von Temperaturangaben:

	°K	°C	°R	°F
t °K =	t	t − 273	$\frac{4}{5}$ t − 273	$\frac{9}{4}$ (t − 273) + 32
t °C =	t + 273	t	$\frac{4}{5}$ t	$\frac{9}{5}$ t + 32
t °R =	$\frac{5}{4}$ t + 273	$\frac{5}{4}$ t	t	$\frac{9}{4}$ t + 32
t °F =	$\frac{5}{9}$ (t − 32) + 273	$\frac{5}{9}$ (t − 32)	$\frac{4}{9}$ (t − 32)	t

Die Gasflamme - leicht verständlich

Von SIEGFRIED FRANKE

In jedem chemischen Laboratorium entdecken wir als unentbehrliche und bewährte Wärmequelle den Bunsenbrenner. Er ist benannt nach dem deutschen Chemiker Professor Bunsen, der sich 1855 nach seinen Angaben einen Brenner mit Luftvormischung bauen ließ. Bunsen wandte dabei das Prinzip an, daß die Gasflamme in weiten Grenzen geregelt werden kann, wenn dem Gas vor der Verbrennung Luft in entsprechender Menge zugeführt wird.

In seiner einfachsten Form besteht der Bunsenbrenner aus einem fingerdicken Rohrstück. Seine untere Öffnung wird mit dem Gasanschluß verbunden, und das an der oberen Öffnung austretende Gas verbrennt nach der Entzündung mit einer langen leuchtenden Flamme. Halten wir einen weißen, kalten Gegenstand, z. B. ein Porzellanschälchen, in die Flamme, scheidet sich an der Berührungsstelle sofort Ruß ab. Was ist geschehen?

Betrachten wir zunächst die Flamme in unserem Brenner *(Abb. 1)*. Deutlich unterscheiden wir drei Zonen. Als erste Zone erkennen wir einen dunklen Kern über dem Brennermund. Hier findet keine Verbrennung statt, da keine Luft an diese Stelle gelangen kann. Wir nehmen ein nach *Abb. 2* gebogenes Röhrchen, halten es mit einem Ende in den dunklen Kern und zünden das oben austretende Gas an. Damit haben wir nachgewiesen, daß sich im Inneren der Flamme unverbranntes Gas befindet. Die zweite Zone bezeichnet man als die leuchtende Zone. Sie wird durch die äußere Flammenzone erwärmt. Hier spalten sich die Kohlenwasserstoffe in Kohlenstoff und Wasserstoff. Die Vielzahl der feinen Kohlenstoff-Partikelchen werden stark erhitzt und glühen auf. Das ist die Ursache der Leuchtwirkung. Eine Gasflamme leuchtet um so mehr, je höher der Anteil der Kohlenwasserstoffe im Gas ist. Die dritte Zone endlich ist die Verbrennungszone. Sie erstreckt sich auf den Flammensaum, weil hier die Luft ungehindert hinzutreten kann. Der Kohlenstoff verbrennt zu Kohlendioxyd (CO_2) und der Wasserstoff zu Wasserdampf (H_2O-D). Die dritte Zone ist die heißeste, sie leuchtet schwach.

Wenn wir mit dieser Flamme Kaffee kochen wollen, wissen wir aus Erfahrung, daß wir lange warten müssen, bis das Wasser siedet. Die lange, indifferente Flamme braucht einen großen Abstand zwischen Topf und Brenner, damit

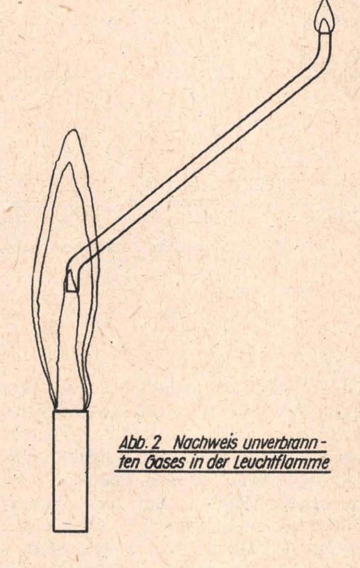
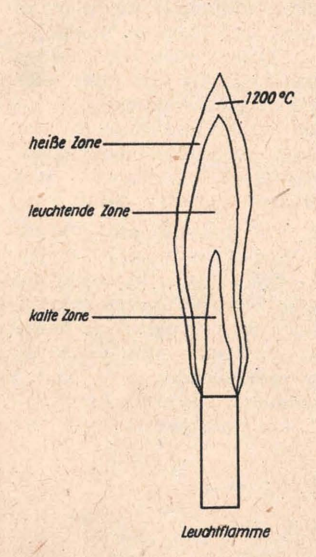


Abb. 2 Nachweis unverbrannten Gases in der Leuchtflamme

sie nicht anstößt. Stößt sie aber an, scheidet sich wieder Ruß ab, und die Verbrennung ist unvollkommen.

Um schnell zu unserem Kaffee zu kommen, führen wir bereits vor der Verbrennung dem Gas einen bestimmten Teil Luft zu. Das Prinzip



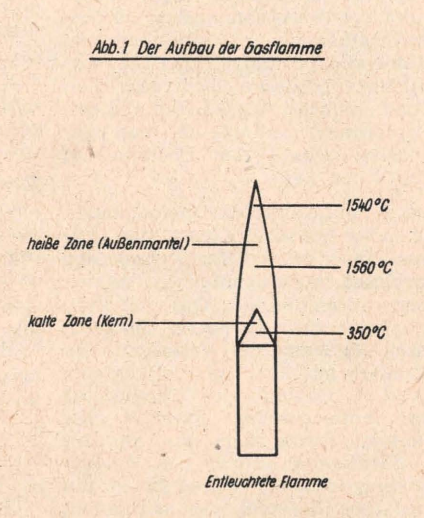


Abb. 1 Der Aufbau der Gasflamme

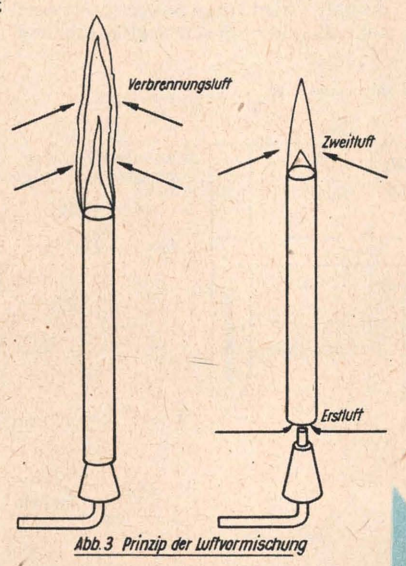


Abb. 3 Prinzip der Luftvormischung

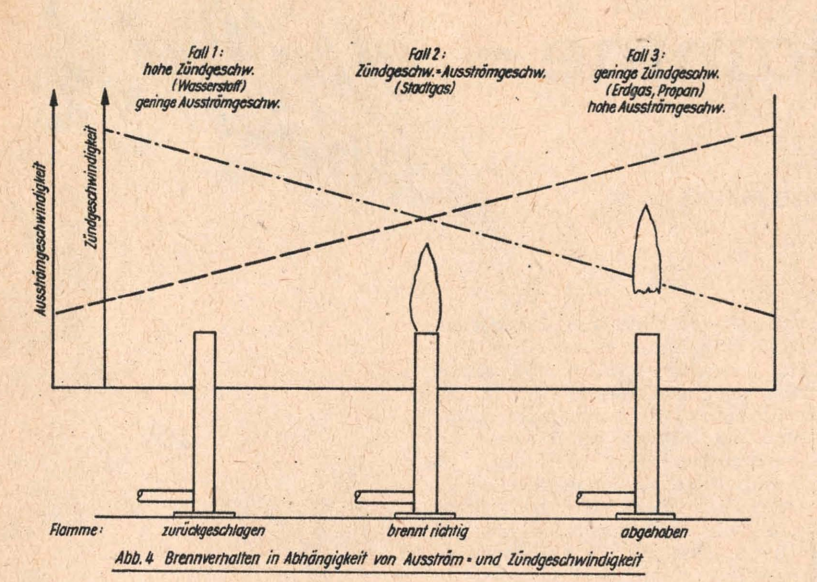


Abb. 4 Brennverhalten in Abhängigkeit von Ausström- und Zündgeschwindigkeit

ist in *Abb. 3* dargestellt. Die Wirkung ist, wie bekannt, verblüffend: Das Gas-Luft-Gemisch verbrennt geräuschvoll mit einer kurzen, straffen und sehr heißen Flamme, und in kurzer Zeit siedet das Wasser. Einfach, nicht wahr? Und doch wurde das Prinzip erst von Bunsen entdeckt, nachdem bereits seit 44 Jahren das erste Gaswerk in Deutschland (Freiberg in Sachsen) erbaut war. Worin besteht die Ursache dieser schnelleren Erwärmung durch die entleuchtete Flamme?

Jeder Brennstoff benötigt zu seiner Verbrennung eine bestimmte Menge Sauerstoff. Da die atmosphärische Luft etwa 21 Prozent Sauerstoff enthält, wird der Sauerstoffbedarf sehr bequem durch Luftzuführung gedeckt. Ist dem Gas vor der Verbrennung Luft zugeführt worden und haben sich beide Komponenten gut vermischt, ist nur noch eine geringe Restluftmenge (Zweitluft) aus der Umgebung zur Verbrennung nötig. Es entsteht eine kurze und heiße Flamme, weil die Verbrennung schneller vor sich geht. Die Verbrennung ist auf ein kleineres Flammenvolumen beschränkt, daher die größere Temperatur. Dazu kommt noch, daß bei der Leuchtflamme infolge ihrer hohen Leuchtkraft ein Teil der Energie als Strahlung seitlich an die Umgebung abgegeben wird.

Volumenkontraktion
CO_2 N_2
H_2O Abgas
Verbrennung
O_2 N_2
Gas
Verbrennungsluft
Überschußluft
Ohne Berücksichtigung der Temperaturausdehnung
4,5 m³ Abgas = 1 m³ Gas + 4 m³ Luft

Abb. 5 Verbrennungsflußbild

Wir halten wieder unser Porzellanschälchen in die Flamme und sehen, daß sich kein Ruß mehr abscheidet. Der Ruß hat sich mit dem Sauerstoff der Verbrennungsluft infolge der vollkommenen Verbrennung zu Kohlendioxyd umgesetzt. Die entleuchtete Flamme darf also den Topf berühren. Wir können nun den Topfabstand so wählen, daß der heißeste Punkt der Flamme am Topfboden liegt.

Bei der entleuchteten Flamme unterscheiden wir zwei Zonen: den grünen Innenkegel (Kern) und den farblosen Außenmantel. Im grünen Kern verbinden sich Gas und Luft, die Temperatur ist gering. Im farblosen Außenmantel verbrennt das Gemisch mit Zweitluft vollkommen (*Abb. 1*). Obwohl die Temperatur der entleuchteten Flamme bedeutend höher liegt als die der Leuchtflamme, bleibt die Wärmeleistung in beiden Fällen gleich. Ein einfaches Beispiel veranschaulicht das deutlich: Die Wärmeleistung ist die Wärmemenge in Kilokalorien, die in einer bestimmten Zeiteinheit mit Hilfe des Brenners aus dem Gas frei werden, vorausgesetzt, daß die in der Zeiteinheit zugeführte Gasmenge sowie der Heizwert des Gases konstant bleiben. In unserem Beispiel habe jeder Brenner einen Gasverbrauch von 0,1 m³/h bei einem Heizwert von 4000 kcal/m³. Dann beträgt die Wärmeleistung beider Brenner 400 kcal/h.

Die Luft, die beim entleuchteten Brenner als „Erstluft" zugeführt wird, erhöht in keiner Weise die Wärmeleistung, da sie selbst nicht brennbar ist. Es kann also durch Veränderung der Erstluftmenge die Temperatur der Flamme, nicht aber ihre Wärmeleistung beeinflußt werden.

Eine der wichtigsten brenntechnischen Eigenschaften ist die Zündgeschwindigkeit. Sie ist definiert als die Geschwindigkeit, mit der sich die Verbrennung in der Flamme entgegengesetzt zur Ausströmrichtung des Gases fortpflanzt. Die Zündgeschwindigkeit ist abhängig von der zugeführten Erstluftmenge bei Vormischung, von der Brennerkonstruktion und von der Gaszusammensetzung. Von allen Gasbestandteilen hat der Wasserstoff den größten Einfluß auf die Zündgeschwindigkeit, und zwar steigt sie mit steigendem Wasserstoffgehalt. Unser Stadtgas enthält etwa 50 Prozent Wasserstoff. Diesem Wasserstoffgehalt entspricht eine bestimmte Zündgeschwindigkeit, nach der unsere normalen Stadtgasbrenner ausgelegt sind. Das ist auch der Grund, warum beispielsweise Propan oder auch Erdgas in den normalen Stadtgasbrennern nicht zu verwenden sind (*Abb. 4*). Beide genannten Gase enthalten keinen Wasserstoff, haben also eine sehr geringe Zündgeschwindigkeit. Brenner für diese Gase müssen entsprechend der niedrigen Zündgeschwindigkeit geringere Ausströmgeschwindigkeiten haben.

Ebenso, wie die Oktanzahl allein keinen Schluß auf alle Eigenschaften des Benzins in bezug auf sein motorisches Verhalten erlaubt, ist es auch nicht möglich, in einer einzigen Kennzahl alle Faktoren, die das brenntechnische Verhalten der Gasflamme beeinflussen, zu erfassen. Am geeignetsten ist die Wobbezahl:

$$W = \frac{H_o}{\sqrt{\delta}}$$

H_o = Verbrennungswärme des Gases (kcal/m³)

δ = Dichteverhältnis (Dichte des Gases, bezogen auf Luft)

Es gilt: Werden Gase verschiedener chemischer Zusammensetzung untereinander ausgetauscht, so haben sie annähernd das gleiche Brennverhalten, wenn ihre Wobbezahlen übereinstimmen. Hat man die Möglichkeit, die Verbrennungswärme oder das Dichteverhältnis zu ändern (z. B. durch Zumischen eines anderen Gases, ggf. Verbrennungsgas oder Luft), so kann man damit eine bestimmte Wobbezahl einstellen. Große Industrieöfen, z. B. zum Glühen oder Oberflächenbehandeln von Metall, sind sehr empfindlich gegen Schwankungen der Verbrennungsverhältnisse. Dafür gibt es automatische Wobbezahl-Regelanlagen.

Ein Punkt, über den vielfach Unklarheit herrscht, ist das Abgas. Als Abgas bezeichnet man die Verbrennungsgase, die ihre Wärme in einem Wärmetauscher abgegeben haben. Man hört manchmal die Meinung, daß nach der Verbrennung des Gases doch nichts mehr da wäre, da doch das Gas „verbrannt", d. h. „weg" sei. Diese Ansicht ist falsch. Im Zylinder des Benzinmotors verbrennt ja auch das Kraftstoff-Luft-Gemisch, und doch ist der Auspuff eine wichtige Anlage am Motor.

Die in *Abb.* 5 angegebene Luftmenge von 4 m^3 auf 1 m^3 Gas ist die Mindestluftmenge, die zur Verbrennung notwendig ist; infolgedessen ist die Abgasmenge von 4,5 m^3 auch die Mindestabgasmenge. Bei Anlagen, die einen großen Gasverbrauch haben und in denen entsprechend größere Abgasmengen entstehen, muß besondere Sorgfalt auf die Abgasführung gelegt werden. Dabei ist zu beachten, daß die Abgase infolge ihrer hohen Temperatur auch ein größeres Volumen besitzen als das durch die Verbrennungsrechnung ermittelte. Das ist wichtig bei der Bemessung der Abgasquerschnitte (Schornstein), *Abb. 6*.

Bei Luftüberschuß werden der Flamme unnötige Mengen unbrennbarer Gase (Sauerstoff, Stickstoff) zugeführt. Dadurch sinkt die Verbrennungstemperatur, und der Wirkungsgrad nimmt ab. Wenn ich bei einem Kohlenofen alle Feuerungstüren dauernd geöffnet halte, habe ich einen hohen Luftüberschuß, aber keinen Erfolg. Bekommt die Flamme zuwenig Luft, ist die Verbrennung unvollkommen, und es entsteht das giftige CO (Kohlenoxyd). Aus diesem Grunde dürfen in Räumen bestimmter Größe nur Gasgeräte entsprechender Leistung betrieben werden, sofern die Abgase in den Raum gehen. So wäre es leichtsinnig und gesetzwidrig, wenn für das Badezimmer entsprechend der Raumgröße nur ein Gasheizofen kleiner Leistung genehmigt ist, dann eben zwei Gasöfen aufzustellen.

Kohlenoxyd entsteht auch, wenn das Flammenvolumen in falschem Verhältnis zum Verbrennungsraum steht. Bei zu kleinem Verbrennungsraum kann sich die Flamme nicht voll entfalten, sie stößt an *(Abb. 7)*. Dabei ist die Verbrennung unvollkommen. Das ist z. B. der Fall, wenn bei einem Haushaltgaskocher der Abstand zwischen Topf und Brenner zu klein ist. Im Normalfall ist dieser Abstand vom Herstellerwerk des Kochers durch die festangebrachte Topfauflage richtig eingestellt. Ziehen die Abgase nicht ab, erstickt die Flamme in ihren eigenen Verbrennungsgasen (z. B. bei zu kleinem Abgasquerschnitt oder falsch angebrachtem Abzug). Das ist besonders gefährlich, weil dann unverbranntes Gas ausströmt, was zu Gesundheitsstörungen und unter Umständen zu Explosionen führen kann. Man sollte auch nicht, wie es vielfach gehandhabt wird, erst den Gasschalter öffnen und dann das Streichholz anreißen, um das Gas am Brenner zu entzünden. Es strömt doch unnötig viel Gas ungenutzt aus, was neben der Geruchsbelästigung auch die Kohlenoxydkonzentration in der Raumluft erhöht, denn das unverbrannte Stadtgas enthält etwa 15 % CO. Beim Abschalten der Gasflamme sollte man immer zuerst den Gasschalter am Gerät schließen, erst dann den Hahn in der Leitung, um einem Zurückschlagen der Flamme in den Gasschlauch vorzubeugen. Es ist vorgekommen, daß als Folge des Zusammenwirkens ungünstiger Umstände die Flamme bis in den Gaszähler zurückschlug, der als schwächste Stelle in der Leitung sofort explodierte.

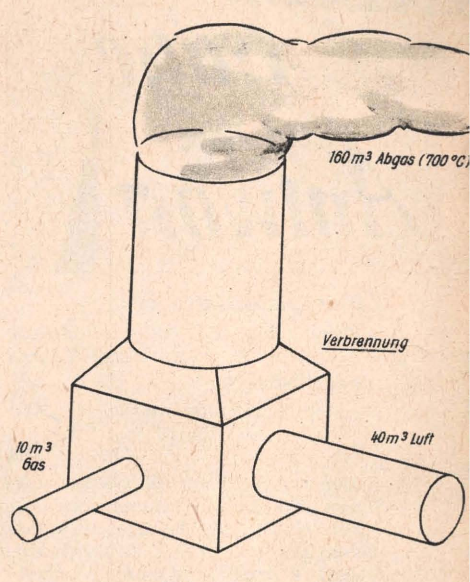


Abb. 6 Umgesetzte Stoffmengen bei einer Abgastemperatur von 700 °C

Neueste Geräte besitzen auch Zündsicherungen, die beim Ausströmen unverbrannten Gases die Gaszufuhr selbsttätig absperren und somit die Anwendung der Gasflamme noch sicherer machen. Zusammenfassend kann man sagen, daß zur Erzeugung einer Gasflamme, die in bezug auf ihr brenntechnisches Verhalten und die kalorische Ausnutzung des Brennstoffes einwandfrei arbeitet, ebenso theoretische Kenntnisse gehören wie zu jedem anderen physikalischen oder chemischen Vorgang. Die Gasflamme ist eine moderne Wärmequelle und gehört heute zu einer selbstverständlichen Erscheinung im Haushalt und in der Industrie.

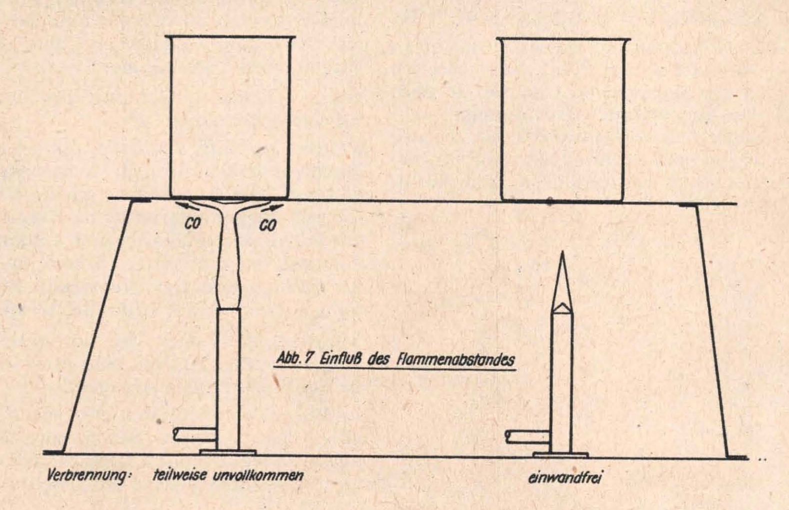


Abb. 7 Einfluß des Flammenabstandes



Chlorsulfonsäure

„Wie wird die Chlorsulfonsäure hergestellt"? fragte Peter Conrad aus Rodleben.

In der Schwefelsäure

$$O_2S(OH)_2$$

lassen sich nicht nur die Wasserstoffionen durch Metallionen austauschen, auch die Hydroxylgruppen lassen sich ersetzen (z. B. durch Halogen). Ersetzt man eine Hyrdoxylgruppe durch Chlor, so erhält man die Clorsulfonsäure:

$$O_2S(OH)Cl$$

Dies gelingt durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf konzentrierte Schwefelsäure:

$$SO_2(OH)_2 + PCl_5 \rightarrow SO_2(OH)Cl + POCl_3 + HCl$$

Technisch wird die Chlorsulfonsäure direkt durch Vereinigung von HCl mit SO_3 hergestellt, welches durch die katalytische Oxydation von SO_2 großtechnisch bei der Schwefelsäureproduktion als Zwischenprodukt auftritt.

Die Chlorsulfonsäure ist eine an feuchter Luft stark rauchende Flüssigkeit, die auf Grund der Bildung von HCl bei der Hydrolyse stechend riecht. Erhitzt man sie, so entsteht daraus eine Verbindung, in der beide Hydroxylgruppen der Schwefelsäure durch Chlor ersetzt sind, das Sulfurchlorid.

$$2\ SO_2(OH)Cl \rightarrow SO_2Cl_2 + SO_2(OH)_2$$

Die Bedeutung dieser chlorierten Schwefelsäuren liegt hauptsächlich in der organischen Chemie. Je nach den angewandten Bedingungen reagiert Chlorsulfonsäure mit organischen Stoffen unter Bildung von organischen Sulfonsäuren und Sulfochloriden.

$$C_6H_5NO_2 + HSO_3Cl \rightarrow C_6H_4(NO_2)SO_3H + HCl$$

$$C_6H_5NO_2 + 2\ HSO_3Cl \rightarrow C_6H_4(NO_2)SO_2Cl + HCl + H_2SO_4$$

Die Chlorsulfonsäure hat als Sulfurierungsmittel gegenüber der Schwefelsäure den Vorzug, ein mildes, nicht oxydierendes Agens (Mittel) zu sein. Sulfurierungen sind bei der organischen Farbstoffsynthese von großer Bedeutung, weil durch Einführung einer Sulfogruppe die Farbstoffe wasserlöslich werden. Ersetzt man in der Chlorsulfonsäure die OH-Gruppe durch einen langkettigen organischen Rest (R—SO_2—Cl), so kommt man zu Verbindungen, die in der Waschmittelindustrie von großer Bedeutung sind.

Dipl.-Chem. G. Scherowsky

Röhren für Batterie- und Netzanschluß

„Kann man Rundfunkröhren, die für Batteriebetrieb bestimmt sind, auch für den Netzbetrieb verwenden? Wenn nicht, warum?" fragte unser Leser Vehmeier aus Bitterfeld.

Rundfunkröhren für Batteriebetrieb sind „direkt geheizt", d. h., bei ihnen ist der Heizfaden gleichzeitig die Katode. Bei Heizung mit Wechselstrom (aus dem Lichtnetz) reicht die Wärmeträgheit nicht aus, und die Temperatur des Fadens würde im Rhythmus des Wechselstromes schwanken. Der Faden würde hundertmal in der Sekunde kälter und wärmer werden. Elektronenröhren erfordern aber (als Verstärkerröhren) eine konstante Emission der Katode. Die Folge der Wechselstromheizung wäre ein mehr oder weniger lauter „Netzbrumm", der den Empfang unmöglich macht.

Außerdem müßte die Anodenspannung (der Minus) in einer geeigneten Symmetrieschaltung der elektrischen Mitte des Heizfadens zugeführt werden (Potentiometer oder Mittelabgriff der Heizwicklung im Netztrafo).

Elektronenröhren für netzbetriebene Geräte haben heute allgemein

Das müssen Sie wissen!

Kontinuierliche Arbeitsweise

In der chemischen Industrie werden eine Reihe von Verfahrensprinzipien angewandt, die das Ziel haben, die technischen Prozesse möglichst rationell und mit größtem Nutzeffekt ablaufen zu lassen. Eines dieser Prinzipien ist die kontinuierliche Arbeitsweise, die wir heute bei den großtechnischen Verfahren durchgängig antreffen.

Die kontinuierliche Arbeitsweise wird dadurch charakterisiert, daß die chemische Umsetzung ununterbrochen vor sich geht. Der Ausgangsstoff wird dem Reaktionsapparat ständig zugeführt, beim Durchgang durch den Apparat erfolgt die Stoffumwandlung, und das Produkt wird laufend entnommen. Dabei bleiben die Arbeitsbedingungen, wie Druck, Temperatur und mechanische Kraftwirkungen unverändert.

Beispiele für kontinuierlich arbeitende Verfahren sind die Ammoniaksynthese, die Alkalichloridelektrolyse, das Ammoniak-Soda-Verfahren und die Schwefelsäureherstellung.

Noch vor einigen Jahrzehnten wurde der größte Teil der chemisch-technischen Verfahren diskontinuierlich (periodisch) durchgeführt. Der immer größer werdende Bedarf an Chemikalien erforderte den Übergang zu einer rationelleren Technologie.

Heute ist die kontinuierliche Arbeitsweise typisch für die moderne chemische Industrie.

Welches sind die Faktoren, die diese Arbeitsweise so vorteilhaft machen? Durch die kontinuierliche Arbeitsweise lassen sich große Stoffmengen bewältigen. Die Reaktionsapparate haben keine Leerlaufzeiten, so daß sie optimal ausgenutzt werden. Kontinuierlich betriebene Verfahren lassen sich leicht mechanisieren und automatisieren. Sie erfordern einen geringen Aufwand an manueller Arbeit, geringen Transportaufwand und weisen nur geringe Energieverluste auf. Ein weiterer Vorteil ist, daß die gleichmäßige Qualität der Produkte leichter zu erreichen ist.

Demgegenüber stellt die kontinuierliche Arbeitsweise höhere Anforderungen an die Qualität der Ausgangsstoffe und einen höheren Aufwand für die Wartung der Anlagen.

Im Zusammenhang mit der sozialistischen Rekonstruktion besteht eine wesentliche Aufgabe darin, nach Maßgabe der technischen und ökonomischen Möglichkeiten noch periodisch betriebene Verfahren auf die kontinuierliche Arbeitsweise umzustellen.

„indirekte Heizung". Der Heizfaden heizt erst die eigentliche Katode, die an den Minus der Anodenspannung angeschlossen ist. Durch eine geeignete Konstruktion wird dafür gesorgt, daß diese Katode genügend Wärmeträgheit besitzt, d. h., ihre Temperatur folgt nicht den periodischen Schwankungen des Wechselstromes. Infolge dieser Wärmeträgheit dauert es auch nach dem Einschalten des Netzempfängers kurze Zeit, bis ein Empfang möglich ist.

Vor etwa 30 Jahren verwendete man in der Endstufe von Netzempfängern direkt geheizte Röhren, doch läßt sich diese Schaltung mit modernen Röhren der D-Serie kaum anwenden. *Ing. K. Streng*

Zweite Bildröhre

„Ist bei einem Fernsehgerät, ähnlich wie bei einem Radio, der Anschluß einer zweiten Bildröhre möglich? Man könnte doch in einem anderen Zimmer oder in einer anderen Wohnung mitsehen, ohne ein ganzes Gerät zu benötigen?" fragte unser Leser Siegfried Bahr aus Berlin-Lichtenberg.

Nein, eine „zweite Bildröhre" an ein Fernsehgerät anzuschließen, ist nicht ohne weiteres möglich. Neben der Bildröhre müßte ein komplettes zweites Kippgerät mit Hochspannungsteil vorhanden sein. Vermutlich müßte auch noch im Fernsehgerät eine besondere Stufe zur Auskopplung der Videospannung für diese zweite Bildröhre sein. Der Aufwand ist entschieden zu groß, und es lohnt sich nicht, derartige „Bildschreiber" industriell zu fertigen, noch dazu, weil der Bedarf nach ihnen sehr klein ist.

Ing. K. Streng

Auflösung in der vierten Dimension?

„Ist es wahr, daß sich alle Stoffe in der vierten Dimension auflösen?" fragte unser Leser H. Dickschat aus Merkers (Rhön).

Der Raum unserer Anschauungen hat drei Dimensionen. Damit ist gemeint, daß in diesem Raum zur Festlegung eines Punktes 3 Koordinaten benötigt werden:

x-Koordinate (vorn — hinten)
y-Koordinate (links — rechts)
z-Koordinate (oben — unten)

Rechts sind in Klammern Richtungsbeispiele angegeben für einen Beobachter, der sich im Ursprung des Koordinatensystems befindet und in x-Richtung blickt. *(Abb. 1)*.

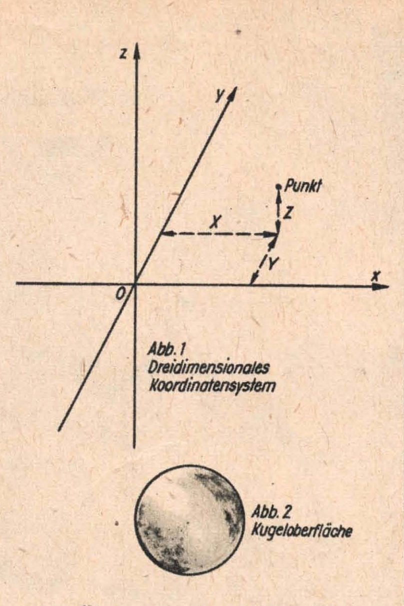


Abb. 1 Dreidimensionales Koordinatensystem

Abb. 2 Kugeloberfläche

Beim Übergang zu anderen Dimensionen ändern sich charakteristische Merkmale einer geometrischen Figur. Als Beispiel wollen wir uns eine Kugelfläche betrachten. Sie erscheint uns dreidimensionalen Betrachtern als begrenzte Figur *(Abb. 2)*. Denken wir uns jetzt ein zweidimensionales Wesen, das in der Fläche lebt. Dieses kann sich nach allen Richtungen in der Fläche bewegen, ohne an eine Begrenzung zu kommen. Ihm muß die Fläche (seine „Welt") unbegrenzt erscheinen. Ähnliches geschieht beim Übergang zur vierten Dimension. Im Dreidimensionalen begrenzte Gebilde lösen sich auf, aber auch der umgekehrte Fall tritt auf. Für uns ist eine vierdimensionale Welt ebensowenig anschaulich wie eine zweidimensionale.

In der Mathematik wird ein geometrisches Gebilde, durch eine bestimmte Art von Formeln beschrieben, Polynome genannt. In ihm treten die Koordinaten als Veränderliche (Variable) auf. Man kann formal deren Zahl und Produkte beliebig erhöhen und damit auch zu Gebilden bzw. Räumen beliebig hoher Dimension gelangen. Räume mit mehr als drei Dimensionen sind jedoch unserer Anschauung unzugänglich. Dennoch finden sie Anwendung in der Mathematik und Physik (z. B. Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Statistische Mechanik), weil sie manche Beschreibung vereinfachen und außerdem unser Verständnis vertiefen. Die Auflösung *geometrischer* Gebilde darf jedoch nicht mißverständlich mit der Auflösung aller Stoffe gleichgesetzt werden. In unserem Beispiel verwandelt sich zwar die Kugelfläche bei zweidimensionaler Betrachtung, tatsächlich (d. h. stofflich) ändert sich an der Kugelfläche jedoch nichts.

Dipl.-Phys. H. Radelt

ZUR *Feder* GEGRIFFEN

Liebe Genossen!

Als begeisterter Leser Ihrer interessanten und auf allen Gebieten kompetenten Zeitschrift, darf ich Ihnen zu Inhalt und Gestaltung dieser Hefte meine volle Zustimmung aussprechen. Es ist sicher freudig zu begrüßen, daß Sie, entgegen manchen Ratschlägen westlicher Leser, die zurückhaltende, aber darum nicht minder klare Parteilichkeit Ihrer Zeitschrift weiter beibehalten. Die innere Haltung der „Jugend und Technik" dürfte beispielhaft für alle jungen Menschen der sozialistischen Länder sein: politisch einen sozialistischen, parteilichen Standpunkt beziehen und technisch — am Arbeitsplatz — immer so gründlich zu wirken, wie Ihre Artikel gearbeitet sind.

Noch einmal darf ich Sie beglückwünschen zu der klaren Linie Ihrer Zeitschrift: durch feste Parteilichkeit und interessant vermittelte polytechnische Kenntnisse mitzuhelfen am Aufbau des Sozialismus in allen sozialistischen Ländern, in die Ihr Wort dringt, mitzuwirken an der Gestaltung des neuen Menschen unserer Zeit.

Helmut Pilder, Lasläul Mic Tirnaveni, Rumänien

Liebe Redaktion! Seit einiger Zeit lese ich regelmäßig Ihre interessante und vielseitige Zeitschrift, und ich muß sagen, daß mir die Artikel Ihrer Mitarbeiter sehr zusagen. Besonders die Vielseitigkeit macht Ihre Zeitschrift so beliebt. Nur das Äußere müßte meiner Ansicht nach mehr verbessert werden. Hierbei verstehe ich die Qualität des Papiers und Druckes, vor allem der Abbildungen. Es sollte auch in dieser Hinsicht versucht werden, Weltniveau zu erreichen.

Karl Dörr, Karl-Marx-Stadt

Auch die Redaktion ist mit diesen Mängeln nicht einverstanden. Stete Verhandlungen mit der Druckerei und deren Zulieferbetriebe, für Papier und Farbe werden bestimmt zur Verbesserung der Qualität führen.

D. R.

Liebe „Jugend und Technik"

Ich bin seit zweieinhalb Jahren Leser Ihrer Zeitschrift und habe mich über das diesjährige Juniheft besonders gefreut. Früher hatte ich mich weniger für Mathematik interessiert, doch jetzt bin ich gespannt auf alle Mathematik-Olympiaden und Aufgabenstellungen, die in Zeitungen und Zeitschriften gedruckt werden. Ich war sehr überrascht, als ich im Maiheft las, daß nun auch in meiner Lieblingszeitschrift Mathematik-Aufgaben gestellt werden sollen. Ich finde es prima, daß ich ab jetzt jeden Monat eine Rechenaufgabe lösen kann (hoffentlich mit Erfolg)!

Bernd Rosenberg, Halle (Saale)

Viel Erfolg bei der Lösung der Mathematik-Aufgaben wünschen wir nicht nur Bernd Rosenberg, sondern allen unseren Lesern, die sich an diesem Wettbewerb beteiligen.

D. R.

Vorbildliche Techniker in Taucha



Beilage für Klubs Junger Techniker und Bastelfreunde

Unser Klub gehört mit zu den ersten Arbeitsgemeinschaften der Freien Deutschen Jugend, die an Allgemeinen Berufsschulen (ABS) gegründet wurden. Zwölf Jugendliche beschritten mit ihrem damaligen Klubleiter, Kollegen Fleischer, neue und unebene Wege in der Freizeitgestaltung. Wir hatten uns vorgenommen, unser ganzes Wissen und Können bei den Arbeiten im Klub anzuwenden. Unsere Gemeinschaft sollte zu einer der Besten werden.

Die erste Aufgabe war die Einrichtung einer kleinen Klubwerkstatt in einer Bodenkammer. Raum und Werkzeuge waren bescheiden, aber der Wille, Anschauungs- und Schnittmodelle für den Unterricht herzustellen, war groß. So entstand neben einem Riementriebmodell, einem Projektions-Schreibgerät, dem Schnittmodell eines Viertakt-Motors unsere erste größere Arbeit, ein Schmiedefederhammer. Für diese Arbeiten wurden die Mitglieder des Klubs in Arbeitsgruppen eingeteilt und folgende Arbeitsmethodik festgelegt:

1. Studium der Fachliteratur sowie Exkursionen zur Untersuchung der natürlichen Objekte.
2. Konstruieren der Einzelteile und Anfertigung der Arbeitsskizzen.
3. Anfertigung der Gesamtzeichnung.
4. Anfertigen der Teile und Montage der Fertigteile.
5. Zusammenstellen und Anfertigen der Beschriftung für die Ausstellungen.

Die Erfolge dieser Arbeitsweise blieben nicht aus. 1954 wurden wir Sieger im Kreis Leipzig, errangen auch im Bezirk Leipzig den 1. Platz und belegten den 7. Platz im Zentralen Ausscheid.

Bereits damals verpflichteten sich eine Reihe von Klubmitgliedern, die die Lehre beendet hatten, weiterhin im Klub mitzuarbeiten. In den folgenden Jahren wurden an größeren Arbeiten ein Lufthammer, eine elastische Kupplung, ein Dampfschmiedehammer, eine Öl- und Wasserpumpe sowie ein Schieberadgetriebe hergestellt. Neben diesen praktischen Arbeiten führten wir Vortragsabende durch. Einige Themen lauteten: „Das Dispatchersystem", „Atomenergie und ihre friedliche Anwendung", „Physikalische und technische Probleme im Atommeiler und Atomkraftwerk", „Das Wintersportgebiet Brotterode", „Eine Reise in die Sowjetunion", „Start der sowjetischen Erdtrabanten", „Malerei in Vergangenheit und Gegenwart" usw.

Schon damals legten wir großen Wert auf die technische Propaganda. Vor jedem zentralen Ausscheid stellten wir unsere Exponate der Tauchaer Bevölkerung vor. So popularisierten wir unsere Arbeit und die Bevölkerung konnte Anteil an unseren Erfolgen nehmen. 1955 errangen wir den 5. Platz im Republikmaßstab. Doch wir hatten uns höhere Ziele gestellt. Wir popularisierten eine Neuerermethode beim Bohren (Doppelspindel und Flachanschliff des Bohrers), bauten ein Hitzedrahtamperemeter mit Rheostat und Lehrmodelle über Ultraschall und eine Widerstandsschweißvorrichtung. Im nächsten Jahr belegte unser Klub den 4. Platz im Republikausscheid.

Wir bemühten uns, einen Patenschaftsvertrag mit der Fachschule für Schwermaschinenbau in Leipzig abzuschließen, weil wir erkannt hatten, daß nur durch die Meisterung der modernen Technik eine Aufwärtsentwicklung möglich war. Unser Plan scheiterte. Bei der Werkleitung des VEB (K) Industriegeräte hatten wir mehr Glück. Ein Patenschaftsvertrag kam zustande, der heute noch besteht. Darin verpflichtete sich der VEB (K) Industriegeräte z. B. für das Jahr 1961 u. a.:

Dem Klub Aufträge für die Erstanfertigung von Verbesserungsvorschlägen und Bedarfsgütern zu erteilen;
das für die Arbeiten benötigte Material im Rahmen des Möglichen zur Verfügung zu stellen;
die Modelle des Klubs kostenlos zu den Ausstellungen (Kreismesse, Bezirksmesse und „Messe der Meister von Morgen") zu transportieren;

BILDBERICHT

Junge Techniker mit internationalen Verbindungen

die Schule bei der Herstellung von Lehrmitteln zu unterstützen;

die sozialistische Entwicklung der Schule dadurch zu unterstützen, daß er für das neu zu errichtende Experimentierzimmer Material und bei der Planerfüllung eine finanzielle Unterstützung zur Verfügung stellt.

Unser Klub Junger Techniker verpflichtete sich:

Für den VEB (K) Industriegeräte die Erstanfertigung von Verbesserungsvorschlägen und Bedarfsgütern zu übernehmen;

die Arbeit der FDJ im Betrieb zu unterstützen;

Verbesserungsvorschläge von Betriebsangehörigen zu popularisieren und für ihre schnelle Anwendung zu sorgen;

die Betriebsakademie durch das Aufstellen von Lehrplänen und die Organisierung von Lehrgängen zu unterstützen;

dem Betrieb zum Produktionseinsatz leihweise eine Kurzhobelmaschine zur Verfügung zu stellen;

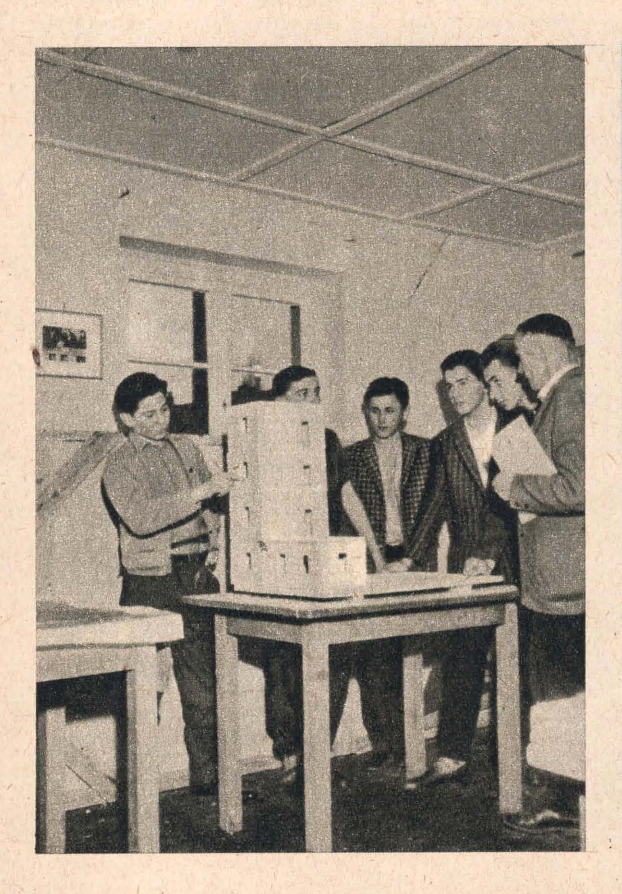
die Ferienbetreuung der Lehrlinge zu übernehmen.

Seit der Bildung des Klubs Junger Neuerer an unserer Schule arbeiteten beide Klubs eng zusammen. Wir bauten gemeinsam 20 Ständer für eine Getreidesammlung, eine Elektro- bzw. Portionsweide, das Modell einer Fließbandtrocknung und einen mechanisierten Kuhstall. Zur Unterstützung des Werkunterrichts in der Oberschule II in Taucha wurden ebenfalls Modelle hergestellt. Für die Bezirksbehörde der Deutschen Volkspolizei bauten wir eine Entaktivierungsanlage für radioaktiv verseuchte Fahrzeuge.

Die Einbeziehung von drei Lehrausbildern verschiedener Betriebe in unsere Klubarbeit erleichterte die Organisation und Kontrolle der Arbeiten.

Wir wurden auch in der Tschechoslowakischen Volksrepublik bekannt, denn wir stellten drei Modelle auf der gesamtstaatlichen technischen Ausstellung in Prag auf. Wir waren sehr stolz darauf. Bis zum Schuljahr 1959 stellten wir ein Hinterdrehmodell, ein Modell für spitzenloses Schleifen, eine große Feinmeßschraube, zwei Wippen für den Kindergarten Taucha, ein Schwimmfahrrad und eine Doppelspindeldrehmaschine her. Dafür erhielten wir 1959 auf der „Messe der Meister von Morgen" eine Bronzemedaille.

Im Jahre 1960 mußten wir eine Rekonstruktion unseres Klubs vornehmen, da er den neuen Aufgaben nicht mehr gewachsen war. Unser Klub war auf 29 Mitglieder angewachsen, die aus zehn verschiedenen Betrieben kamen. In unserer Vollversammlung beschlossen wir, den Klub in sechs verschiedene Arbeitsaktivs aufzuteilen, die betriebsgebunden arbeiten. Fünf Arbeitsaktivs schlossen wir den Betrieben VEB (K) Industriegeräte, Rodas, Beka-Werk, VEB Spritzguß und dem halbstaatlichen Betrieb Janetzki an. Eine Gruppe wurde als Reparaturbrigade in der Schule für alle vorkommenden Arbeiten eingesetzt. Durch diesen neuen Arbeitsstil konnten die Arbeits-



Die Mitglieder des Klubs Junger Techniker des VEB (K) Riesa haben ihre Arbeit vor allem der Popularisierung moderner Baumethoden gewidmet. Dieses Modell, das die Zellenbauweise demonstriert, entstand im Auftrage der Deutschen Bauakademie. Auf diesen Forschungsauftrag sind Klubleiter Walter Teich und seine Jungens besonders stolz. Darüber hinaus tauschen die angehenden Bauexperten u. a. mit dem Leningrader Institut für Hochbau und dem Moskauer Institut für Landwirtschaft ihre Erfahrungen aus. Die einzelnen Zellen gießen die Klubmitglieder aus Gips. So studieren die Lehrlinge die Herstellung von fabrikmäßig vorgefertigten Raumzellen.

●

In Mautitz, dem Patendorf des Betriebes, helfen die Mitglieder des KJT bei der baulichen Umgestaltung. Nach einer Besprechung mit dem Gemeinderat und einer Besichtigung des Ortes wurde im Klub eine Skizze des künftigen Mautitz angefertigt. Später gossen die Riesaer Techniker ein Relief aus Gips, das im Dorf ausgestellt wurde.

gruppen den Maschinenpark der Betriebe ausnutzen und die Werktätigen nahmen Anteil an unserer wissenschaftlich-technischen Arbeitsgemeinschaft.

Wir nahmen uns vor, nach drei Schwerpunkten zu arbeiten:

1. Entwicklung und Verwirklichung von Verbesserungsvorschlägen.
2. Unterstützung der Konsumgüterproduktion;
3. Unterstützung der polytechnischen Oberschule.

Kollege Rieming führte die Entwicklungarbeiten an einer neuen Stanze zu Ende und baute sie dann auch mit vier Klubmitgliedern. Der Geschwister-Scholl-Oberschule konnten wir 48 Zeichenmodelle für den polytechnischen Unterricht überreichen, und der Klubleiter, Kollege Krüger, führte im Rahmen des Pädagogischen Kreiskabinetts eine Ausbildung der Lehrer für technisches Zeichnen des Landkreises Leipzig durch.

1960 wurde unser Klub Sieger des Kreises und des Bezirkes Leipzig. Außerdem erhielten wir den Ehrenpreis der Kammer der Technik und auf der „Messe der Meister von Morgen" erneut eine Bronzemedaille.

Heute versehen 14 Klubmitglieder den Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee, drei Klubmitglieder studierten an Fachschulen, zwei ehemalige Klubmitglieder sind im Facharbeiterprüfungsausschuß und eine Reihe von Klubmitgliedern qualifizierten sich bereits in einem zweiten Beruf.

Klub Junger Techniker der ABS Taucha



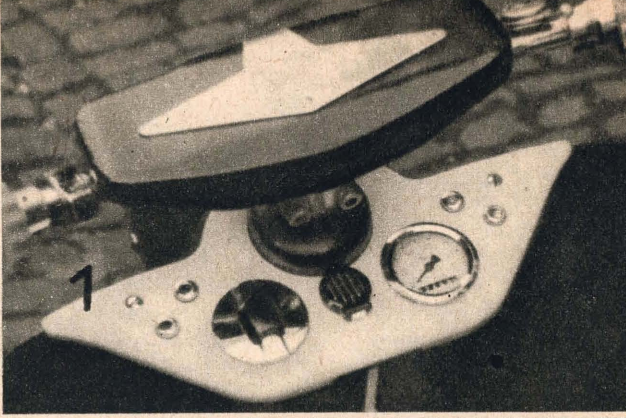
Die Klubmitglieder errichteten auch eine „Villa Jolanthe" in der Mastenbauweise. Der Versuchsbau machte den Lehrlingen großen Spaß. Die einzelnen Elemente des Schweinestalles, wie Sockel, Stutzen, Träger usw., stellten die Riesaer Techniker selbst her.

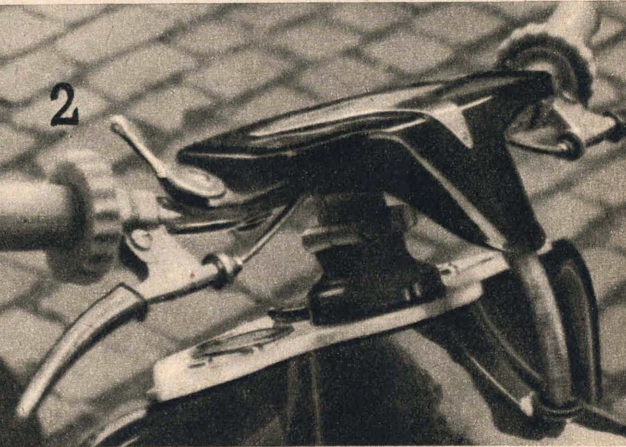




Mautitz wird in Gips gelegt, sagten die Bewohner des Dorfes scherzhaft und wie man sieht, haben sie gar nicht so unrecht. Die Mitglieder des Klubs Junger Techniker in Riesa waren mit Feuereifer bei der Sache. ▶







Motorroller „Berlin" mit verkleidetem Lenker

Beim Motorroller „Berlin" wird die schöne Linienführung durch den freien Lenker mit Kabeln und Bowdenzügen jäh unterbrochen. Um dem Roller ein geschlossenes Aussehen zu verleihen, baute ich eine Abdeckkappe an, unter welcher Kabel und Bowdenzüge zu liegen kommen (*Abb. 1* und *2*).

Seit einem Jahr habe ich diese Abdeckkappe am „Berlin". Was die Fahreigenschaft durch diesen „Schmuck" anbelangt — ich denke hier z. B. an schwergehende Bowdenzüge durch Knickung, schlechte Übersicht auf das Instrumentenbrett usw. — sind keinerlei Schwierigkeiten aufgetreten. (In diesem Zusammenhang wird zweifellos die bekannte Frage der Windschutzscheibe auftauchen, auch hierüber möchte ich meinen Standpunkt klarlegen. Ich habe die Feststellung getroffen, daß der größte Teil der im Verkehr befindlichen Roller keine Windschutzscheibe besitzt. Wer aber auf eine Windschutzscheibe nicht verzichten will, kann trotzdem die Abdeckkappe anbauen, wenn die Windschutztype verwendet wird, wo der untere Teil als Schurz ausgebildet ist. Dadurch, daß die Konstruktion der Kappe nach unten frei ist, lassen sich ohne weiteres die zwei Halterungen der Windschutzscheibe anbringen, und zwar durch Abwinklungen bzw. abkröpfen.)

Die Abdeckkappe kann von jedem, der handwerkliches Geschick besitzt, gebaut werden. Das Schweißen sollte zweckmäßigerweise ein Fachmann verrichten. Im ersten Abschnitt (*Abb. 3*) fertigen wir uns von dem Zuschnitt Teil 1 eine Schablone aus fester Pappe an. Auf einem Stück Tiefziehblech St 4 LGRP DIN 1544 (das auch für die Teile 2 und 3 Verwendung findet) mit den Abmessungen 220 × 290 × 1 mm wird nach der Schablone angerissen. Danach erfolgt das Ausschneiden. Im weiteren wird die Nase um 55° und die drei Randflächen um 7° abgewinkelt sowie die Kanten der Nase gerundet.

Dann fertigen wir nach *Abb. 4* den Rand: Teil 2 schweißen wir an Teil 1. Nun werden die zwei Seitenteile 3 ungefähr zugeschnitten, gebogen, an das Schweißteil 1 und 2 angepaßt, vermittelt und schließlich mit ihm verschweißt. Dann wird der Rand Teil 2 — *wie Abb. 4 zeigt* — angezeichnet und mit der Blechschere ausgeschnitten. Zuletzt werden die Schweißnähte, Übergange und Kanten sauber gefeilt.

Jetzt erfolgt die Befestigung der Abdeckkappe. Durch zwei Schellen, die mit der Abdeckkappe durch Punktschweißung verbunden wurden, ist sie an den Lenker angeordnet (*Abb. 5*). Wir ersparen uns Zeit und Mühe, wenn wir zwei Schellenpaare (Teil 4 und 5) von alten Fahrradklingeln besorgen. Als Höhenausgleich fertigen wir uns zwei Winkel (Teil 7) sowie zwei Versteifungsrippen (Teil 8) an. In der Folge werden Teile 5, 7 und 8 miteinander verschweißt. Diese Einheit wird dann durch Punktschweißung mit der Abdeckkappe verbunden. Somit wäre die Arbeit bis auf die Oberflächenbehandlung fertig. Die Kappe wird mit grauem Hammerschlaglack (Lufttrockner) oder einem anderen passenden Ton gespritzt. Es wirkt schöner, wenn wir die Lackfläche, bildlich gesehen, etwas auflösen.

Um das Scheuern der Bowdenzüge zu vermeiden, wird ein Stück schwacher Filz, etwa 1,5 mm stark, unter die Abdeckkappe geklebt. Dann werden die Bowdenzüge und das Kabel zusammengefaßt, mit Lenkerband oder PVC umwickelt und zwar vom Scheinwerferteil bis kurz unter die Abdeckkappe. Nun kann man sie, mit Gummistreifen in den Schellen leicht nach hinten geneigt, an den Lenker befestigen. Eventuell müssen an den Stirnseiten Aussparungen für das Kabel und die Bowdenzüge vorgenommen werden.

Rolf Gliem, Ruhla

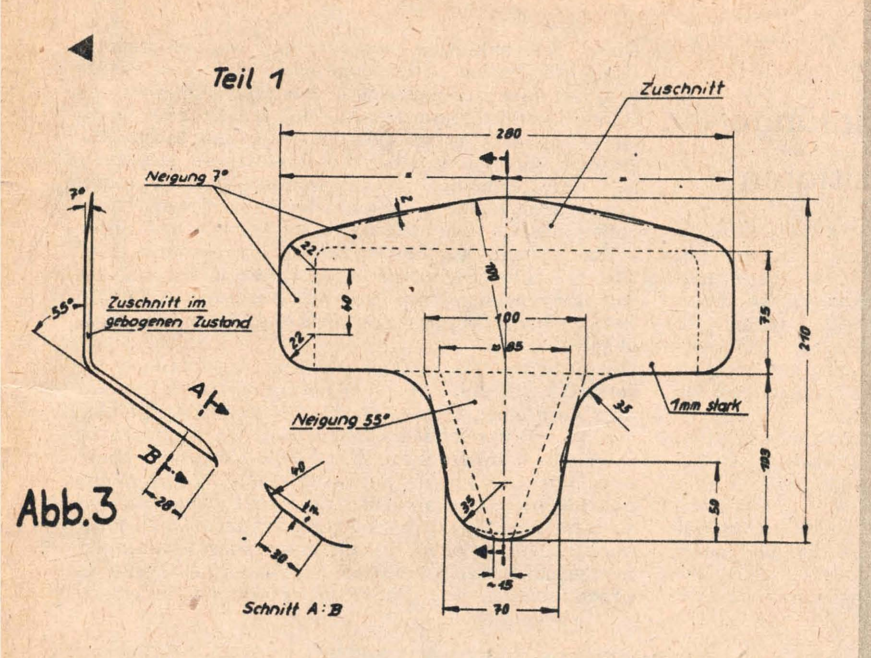
KLEINER KNIFF:

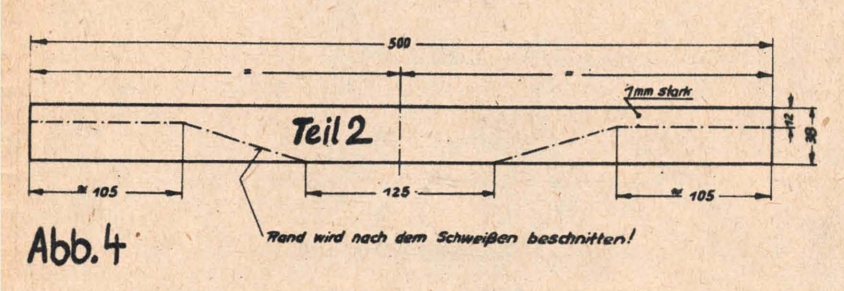
Wie vermeidet man das Beschmutzen des Mopedtanks durch herausspritzendes Benzin?

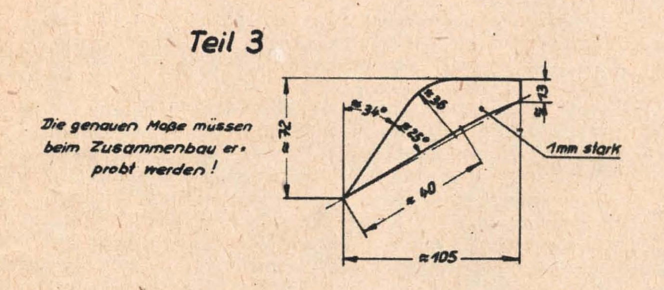
Die Luftzuführung am Tankdeckel ist nicht glücklich angebracht. Ist der Tank gefüllt, spritzt während der Fahrt oft Treibstoff heraus und beschmutzt den Tank.

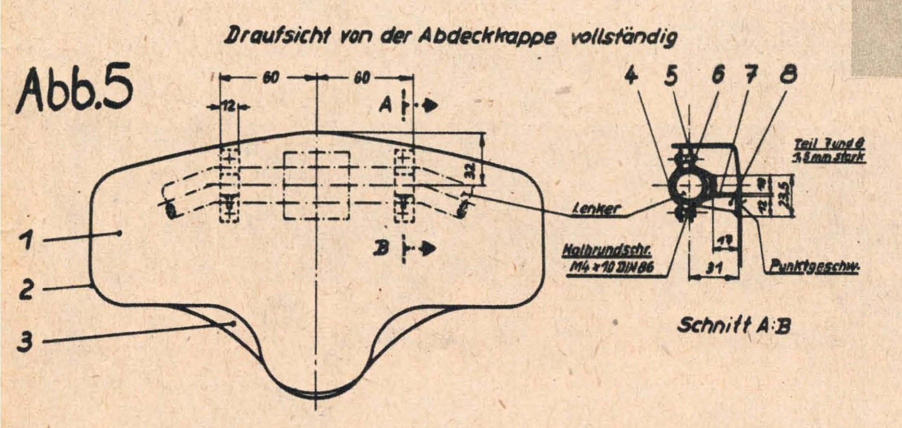
Das kann man vermeiden, wenn man um den Kopf der Öffnung einen engen Filz- oder Schaumgummiring legt.

Otto Teichmann, Stralsund











Eine chemische Bastelei:

Modell eines Naß-feuerlöschers

In allen Betrieben und Gebäuden spielen zum Schutze des volkseigenen und privaten Eigentums Feuerlöscher eine große Rolle. Durch Unvorsichtigkeit, Fahrlässigkeit oder Mängel der Betriebssicherheit entstehen noch immer große Schäden. Es ist also wichtig, die Funktion eines der bekanntesten Feuerlöscher, des Naßfeuerlöschers, kennenzulernen.

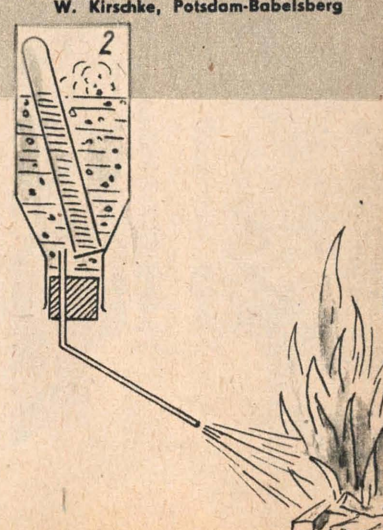
Nach **Abb. 1** wird eine Milchflasche zu etwa $^3/_4$ mit einer Lösung von Natriumhydrogenkarbonat (Natron) in Wasser gefüllt. In diese Füllung setzt man ein Reagenzglas mit verdünnter Säure (die im Haushalt übliche Essiglösung). Der Natronlösung kann man vorher etwas „Fit" oder „Fewa" zusetzen, das Modell arbeitet dann als Schaumlöscher. Darauf wird die Flasche mit einem durchbohrten Stopfen verschlossen, in den ein zur Düse ausgezogenes Glasröhrchen gesetzt wurde. Man muß jedoch dabei darauf achten, daß die untere Öffnung des Röhrchens nicht in das Reagenzglas ragt. Somit ist das Naß-Feuerlöscher-Modell funktionstüchtig.

Durch einfaches „Auf den Kopf Stellen" (zweimal hintereinander kurz kippen) beginnt die Löschtätigkeit. Aus der Düse spritzt ein schäumendes Gemisch, das hier im Modellversuch in der Lage ist, ein kleines Feuer zu löschen **(Abb. 2)**. Die dabei ablaufenden chemischen Vorgänge lassen sich wie folgt erklären:

Das Natriumhydrogenkarbonat ist ein Salz der schwachen Kohlensäure. Da stärkere Säuren schwächere aus ihren Salzen verdrängen können, entsteht im vorliegenden Fall durch die Wirkung des Essigs wieder die Kohlensäure. Letztere ist jedoch so schwach, daß sie sofort zum größten Teil in Wasser und Kohlendioxydgase zerfällt. Das dabei in größeren Mengen entstehende Gas schäumt mit dem Schaumstoff. Der entstehende Druck treibt die Füllung mit kräftigem Strahl aus der Düse des Löschermodells.



W. Kirschke, Potsdam-Babelsberg



Für den Radiobastler:

Einfache Detektor-Empfänger-Schaltungen mit Transistoren

Im Beitrag in *„Jugend und Technik“ 8/1961, Seite 74,* haben wir bereits einiges über den „Umgang mit Halbleitern“ gelesen und versucht, uns eine grundsätzliche Vorstellung von der Wirkungsweise dieser modernen Bauelemente zu bilden. Hier sollen nun einige einfache Grundschaltungen für Detektorempfänger folgen, die für den Anfänger gut geeignet sind, um mit Transistoren erste Erfahrungen zu sammeln.

Abb. 1 zeigt die wohl einfachste Grundschaltung eines Transistor-Empfängers mit einem Transistor. Dieser wirkt hier gleichzeitig als Empfangsgleichrichter (mit seiner Emitter-Basis-Strecke) und als Verstärkerelement. Die an der Emitter-Basis-Strecke auftretende gleichgerichtete NF-Spannung steuert den bei jedem Transistor vorhandenen Kollektor-Reststrom, der damit im Takt der NF-Spannung verstärkt pendelt. Diese Schwankungen werden im angeschlossenen Kopfhörer hörbar. Zugunsten einer einfachen Schaltung ist hier auf besondere Basisspannungs-Widerstände verzichtet worden, da die auftretende Lautstärke ohnehin nicht sehr groß ist und eventuelle geringe Verzerrungen bei dieser einfachen Schaltung in Kauf genommen werden können. Als Batterie kommt eine kleine 3-V-Stabbatterie, oder zwei Monozellen in Serie o. ä. in Frage. Wenn wir den Kopfhörer – eine normale Ausführung für Radiozwecke mit etwa 2000 Ω – über Steckbuchsen anschließen, können wir auf einen besonderen Schalter verzichten, da die Batterie dann bei abgezogenem Kopfhörer automatisch abgetrennt ist.

Der Schwingkreis besteht aus dem Abstimmkondensator C 2, für den wir einen normalen 500-pF-Drehko oder auch einen kleinen Hartpapierdrehko (Quetscher) mit 500 pF verwenden können, und der Spule. Diese kann eine handelsübliche Mittelwellen-Einkreiserspule sein. Wir können sie auch auf einen HF-Eisenkern üblicher Ausmaße (als Abfall in Rundfunkwerkstätten zu bekommen) selbst wickeln. Sie erhält dann 80 Windungen. Nur falls wir es auf einen ganz bestimmten Sender am Rande des Mittelwellenbereiches abgesehen haben, müssen wir die Windungszahl nach Versuch

WER ANTWORTET MIT MINIATUREN?

Sehr geehrte Redaktion
der Zeitschrift „Jugend und Technik“!

Ich bin von Beruf Musiklehrer. In der Freizeit liebe ich es, technische Miniaturen zu basteln. Unsere Zeitschrift „Technika molodjoschi“ fragte vor einiger Zeit, wer sich noch mit solchen Miniaturen befaßt. Ich erhielt zwar viele Anfragen, aber ein Konkurrent fand sich nicht.

Jetzt habe ich meinen kleinsten Elektromotor gefertigt. Er hat die Maße einer Streichholzkuppe, weil ich ihn auf ein Streichholz montieren wollte. Wenn er arbeitet, klingt es, als ob eine Biene summt. Um ihn vor Staub zu schützen, habe ich ein Glasröhrchen darübergestülpt.

Um meinen Konkurrenten kennenzulernen, schrieb ich an die Redaktion der „Iswestija“, die mir riet, mich an „Jugend und Technik“ in der DDR zu wenden.

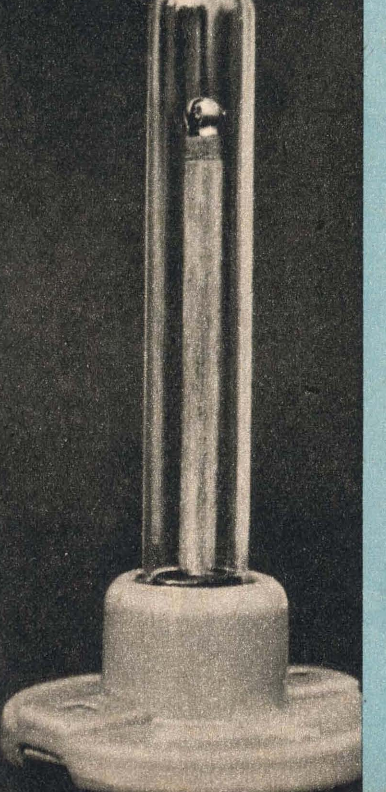
Und so schreibe ich an Sie.

Mein Motor arbeitet mit Gleichstrom. Die Magneten im Rotor, der 2 mm im Durchmesser mißt, sägte ich mit einer Laubsäge. Auf jedem der drei permanenten Magneten sind 28 Windungen aufgebracht. Der Drahtdurchmesser beträgt 0,08 mm, der des Kollektors 0,3 mm. Der Motor wiegt 0,09 g.

Bitte teilen Sie mir mit, ob ein Leser Ihrer Zeitschrift ebenfalls ein solches Steckenpferd reitet.

Mit freundlichem Gruß!
G. Masljuk, (Ukrainische SSR)

Wir bitten, alle Einsendungen an die Redaktion zu adressieren. *D. R.*



◀ **Abb. 1:** Der Motor auf der Streichholzspitze.

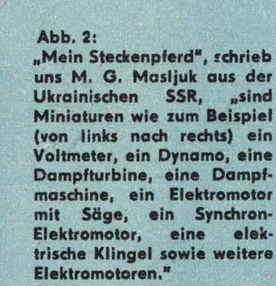
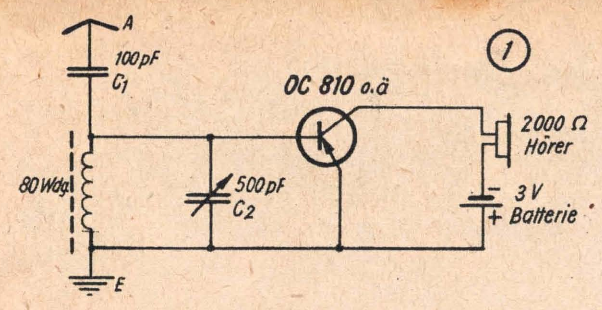
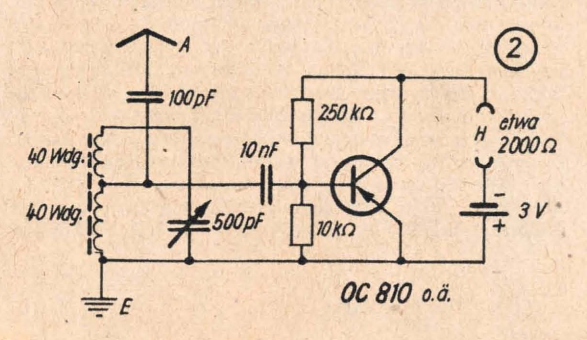


Abb. 2: „Mein Steckenpferd“, schrieb uns M. G. Masljuk aus der Ukrainischen SSR, „sind Miniaturen wie zum Beispiel (von links nach rechts) ein Voltmeter, ein Dynamo, eine Dampfturbine, eine Dampfmaschine, ein Elektromotor mit Säge, ein Synchron-Elektromotor, eine elektrische Klingel sowie weitere Elektromotoren.“

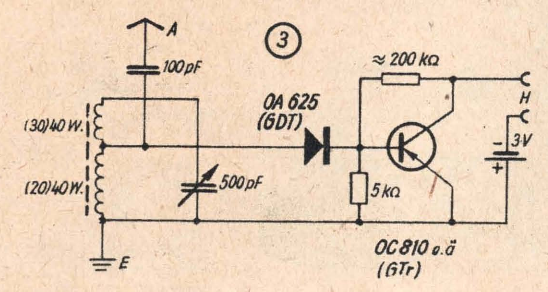




genau ermitteln. Als Draht verwenden wir am besten dünnen Volldraht (Kupfer-Lack-Draht) in der Stärke um etwa 0,3 ... 0,5 mm.
Industrielle Spulen benutzen HF-Litze, jedoch ist das für den Anfänger nicht empfehlenswert, da die damit erreichbare Empfangsverbesserung hier minimal wäre. Vor allem aber will der Anschluß der HF-Litze (das Anlöten der Enden) gekonnt sein. Wenn dabei nur ein einziges Drähtchen der Litze abbricht oder keinen richtigen Kontakt bekommt bzw. nicht einwandfrei blank ist, wird die ganze Spule schlechter als eine aus Volldraht gewickelte. Wir wollen für unsere ersten Versuche daher auf HF-Litze verzichten.
Nach Möglichkeit benutzen wir für den Empfang eine Hochantenne. Sie wird bei A angeschlossen. Für die Erdleitung (bei E) nehmen wir am besten die Wasserleitung. Wenn wir über eine ganz einwandfreie Antenne verfügen, kann der Trennkondensator C 1 (etwa 100 pF) eventuell auch noch entfallen. Er dient in der Hauptsache als Schutz für den Transistor gegen eventuelle Störspannungen, die über die Antenne eindringen und den Transistor beschädigen könnten. Als Transistor ist hier wie auch in allen folgenden Schaltungen jeder Typ der Reihe OC 810 ... 813, eventuell auch der billigere Typ GTr brauchbar. Beim GTr eignen sich aber nicht alle Exemplare gleich gut.
Abb. 2 zeigt dieselbe Schaltung etwas vervollkommnet. Sie vermeidet einige Nachteile der einfachen Schaltung nach *Abb. 1*, wie schlechte Trennschärfe und – bei stärkeren Sendern – eventuelle Verzerrungen des Tones. Im Prinzip arbeitet sie genauso. Die Änderungen bestehen einmal darin, daß der Transistor jetzt über einen 10-nF-Kondensator vom Schwingkreis getrennt ist und eine konstante Basisvorspannung über den Basis-Spannungsteiler mit den Widerständen 250 kΩ und 10 kΩ bekommt. Außerdem ist der Transistor und auch die Antenne jetzt an eine Anzapfung des Schwingkreises angeschlossen. Alles zu *Abb. 1* Gesagte gilt im übrigen auch hier. Die Spule wird jetzt so gewickelt, daß wir nach der 40. Windung eine Anzapfung herausführen und dann im gleichen Sinne weitere 40 Windungen aufbringen.
Wie bereits gesagt, erfüllt der Transistor hier zwei Funktionen, Empfangsgleichrichtung (Fachausdruck: Demodulation) und Verstärkung. Da beide Vorgänge eigentlich etwas verschiedene Verhältnisse erfordern, ist es günstiger, diese Funktionen zu trennen, den Transistor nur zur Verstärkung zu benutzen und die Demodulation mit einer besonderen Germanium-Diode vorzunehmen. *Abb. 3* zeigt eine solche, wieder weitgehend vereinfachte Schaltung. Als Demodulator wird hier eine Germaniumdiode OA 625 (oder Typ GDeT) benutzt. Der Transistor erhält wieder eine Basis-



vorspannung über den Spannungsteiler 200 kΩ/5 kΩ. Hierbei ist zu beachten, daß die gleiche Vorspannung auch für die direkt angeschlossene Diode wirksam wird. Das ist hier günstig, da die Demodulationseigenschaften der Diode für die hier auftretenden sehr kleinen HF-Spannungen durch eine geringe Vorspannung in Durchlaßrichtung begünstigt werden. Für die Vorspannung ist aber ein optimaler Wert zu finden, der je nach Exemplar der Diode und des Transistors verschieden ist. Daher ist der Widerstandswert 200 kΩ nur als Richtwert angegeben. Er kann in den Grenzen zwischen 50 ... 500 kΩ nach Versuch so verändert werden, bis sich der beste Empfang ergibt. Mittels einiger Festwiderstände verschiedener Teile läßt sich das leicht ausprobieren. Für alle anderen Teile gilt wieder das bereits Gesagte. Zusätzlich sind für die Spule in Klammern noch Windungszahlen angegeben, die in Frage kommen, wenn als Antenne ein Ferritstab verwendet werden soll. Bei den Schaltungen nach *Abb. 1 und 2* hat das noch wenig Zweck bzw. wird nur in Nähe starker Sender klappen, weil diese noch zu unempfindlich sind, um auf die geringe Antennenspannung einer Ferritantenne zu reagieren. Bei *Abb. 3 und 4* dagegen kann es bereits lohnen, einen Ferritstab zu benutzen, der die ungefähren Ausmaße von 10 mm ⌀ × 120 ... 140 mm Länge haben soll. Die Spule wird auf dessen Mitte aufgewickelt und hat dort eine Länge von ungefähr 20 ... 30 mm.



Sie bekommt dann 50 Windungen mit einer Anzapfung bei der 20. Windung. Die Anschlüsse für Antenne und Erde nebst Antennen-Trennkondensator 100 pF können entweder entfallen oder zusätzlich für wahlweise Verwendung einer Außenantenne vorgesehen werden.
Abb. 4 zeigt schließlich die vollständige Schaltung eines „ausgewachsenen" Detektorempfängers mit zwei NF-Verstärkerstufen. Für Schwingkreis (evtl. mit Ferritstab) und Diode gilt wieder das bei *Abb. 3* Gesagte. Auch diese Schaltung benötigt außer der Diode und zwei Transistoren nur 4 Kleinwiderstände und einen Klein-Elko mit etwa 2 ... 10 μF (6 ... 30 V, unkritisch). Bis zur ersten Transistorstufe entspricht die Schaltung *Abb. 3*, bis auf den eingefügten Elko, der hier dafür sorgt, daß die Basisvorspannung des ersten Transistors nicht zur Diode gelangt, so daß diese Vorpannung ohne Rückicht auf die Diode den für den Transistor günstigsten Wert haben kann. Der zweite Transistor ist direkt am Kollektor des ersten angeschlossen, wobei die Kollektorspannung des ersten Transistors gleichzeitig die Basisvorspannung für den zweiten Transistor ergibt. Durch diese Maßnahme werden ein weiterer Elko und ein Widerstand eingespart. Allerdings ist es dafür erforderlich, daß die in *Abb. 4* für die Widerstände angegebenen Werte genau eingehalten werden. Als Hörer kommt auch hier wieder ein üblicher 2000-Ω-Kopfhörer in Frage. Die Betriebsspannung ist hier etwas höher als bei den anderen Schaltungen. Als Batterie kommt am einfachsten eine normale 4,5-V-Taschenlampenbatterie (oder 3 Monozellen in Serie) in Frage. Hier ist jetzt ein Batterie-

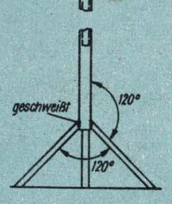
Mikrofon mit langer Zuleitung

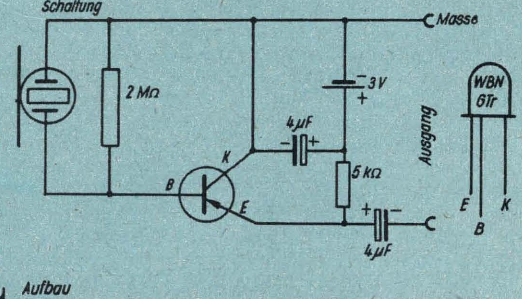
Unser Leser Winfried Enkemeier sandte uns sein Mikrofon ein, das er nach einer Schaltung von H. Jakubaschk gebaut hat[1]). Es funktionierte überraschend gut, darum wollen wir es unseren Lesern nicht vorenthalten.

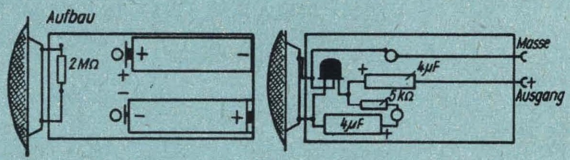
Vielen Tonbandamateuren gelingt eine gute Mikrofonaufnahme nicht. Das liegt daran, daß das billige Mikrofon (Kristall) nur über eine kurze Zuleitung betrieben werden kann.
Schließt man dennoch größere Leitungslängen an das Mikrofon an, fällt die Empfindlichkeit und der Frequenzgang sehr stark ab. Um dennoch längere Leitungen ohne die vorher genannten Nachteile (bis 10 m) anschließen zu können, wird ein Impedanzwandler benötigt. Diesen führt man am besten mit Transistoren aus. Das hier beschriebene Gerät wurde mit einem rauscharmen OC 810 ausgerüstet.[2]) Die Stromversorgung ist mit der Schaltung im Handgriff des Mikrofons untergebracht. Der Stromverbrauch (0,2 mA) ist so gering, daß auf eine Abschaltung verzichtet werden kann. Es macht sich alljährlich eine Batterieerneuerung notwendig. Im Mustergerät sind 2 Miniaturmonozellen, wie sie in Schwerhörigengeräten verwendet werden, eingebaut.
Die Schaltung ist auf Pertinaxbrettchen (75 · 35 · 1 mm) aufgebaut und in ein PVC-Rohr mit 35 mm Durchmesser eingeschoben. Ein Messinggitter umschließt den Rundkörper. Es hat Masseverbindung. Zum Mikrofon gehört noch ein passender Mikrofonständer. Als Mikrofon dient eine Kapsel vom Typ KM/T/St 7055 vom Funkwerk Leipzig.

[1]) Veröffentlicht im Heft 4 der Reihe „Der praktische Funkamateur" vom Verlag Sport und Technik, Neuenhagen bei Berlin.

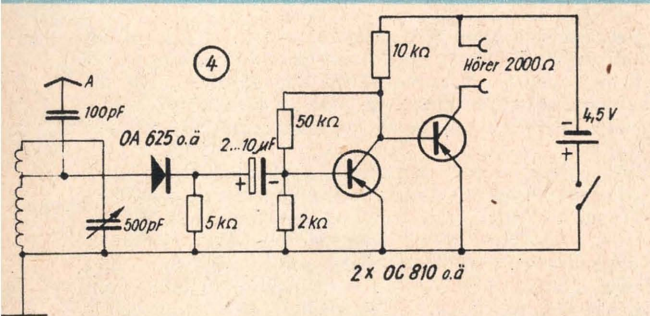
STÜCKLISTE
W_1 Kleinstwiderstand 2 MOhm 1/10 Watt
W_2 Kleinstwiderstand 5 kOhm 1/10 Watt
C_1 2 Niedervoltelko 4 µV 15/20 Volt
1 Transistor OC 810, rauscharm
1 Kristallmikrofon KM/T/ST 7055
2 Monozellen 1,5 Volt, Miniaturausführung Belfa 201
10 m abgeschirmtes Kabel
1 Diodenstecker







[2]) Es können auch andere Typen verwandt werden, allerdings verändern sich dann die Widerstandswerte (ausprobieren).



Abschalter (kleiner Kippschalter o. ä.) erforderlich, weil durch den Kopfhörer nur der Stromkreis des zweiten Transistors, jedoch nicht der des ersten Transistors unterbrochen wird, so daß einfaches Abziehen des Hörers hier nicht genügt.
In *Abb. 3* und *4* ist auf richtige Polung der Diode zu achten. Wie auch aus dem Beitrag in *Heft 8/1961* ersichtlich ist, muß der Farbpunkt oder grüne Ring der Diode zum Transistor hinweisen.
Wer ganz ohne Transistor auskommen will und im Nahfeld eines stärkeren Senders wohnt, kann sich die einfachste Detektor-Grundschaltung aus *Abb. 3* ableiten, indem dort Transistor, Batterie und die Widerstände entfallen. An Stelle des Widerstandes 5 kΩ in *Abb. 3* wird dann der Kopfhörer angeschlossen, dem noch ein kleiner Kondensator von etwa 10 nF parallelgelegt wird. Diese wohl einfachstmögliche Empfangsschaltung erlaubt mit einer Hochantenne in jedem Falle noch 1 . . . 2 Sender zu hören.

Diese Grundschaltungen sind recht geeignet, um — ausgehend von der einfachsten — schrittweise Erweiterungen vorzunehmen und die Leistung des kleinen Empfängerchens zu steigern, bis mit *Abb. 4* die letzte Ausbaustufe erreicht ist. Das hierzu angeschaffte Material kann dann später jederzeit weiterverwendet werden, z. B. für den Bau eines Transistor-Audions, das den nächsten Schritt im Empfängerbau darstellen würde. Derartige Audionsschaltungen sind in „Jugend und Technik" bereits einige Male beschrieben worden. Das zu ihrem Bau erforderliche Mindestmaß an Erfahrung kann mit diesen Grundschaltungen sehr gut und ohne Materialvergeudung erworben werden. In absehbarer Zeit werden weitere leistungsfähigere und aufwendigere Schaltungen beschrieben werden, die auf den hier vermittelten Grundschaltungen aufbauen.
Als Anregung zu *Abb. 4* sei noch erwähnt, daß es in Nähe stärkerer Sender u. U. schon gelingen kann, mit dieser Schaltung einen bescheidenen Lautsprecherempfang zu erzielen. An Stelle des Hörers wird dann ein Lautsprecher üblicher Ausführung mit Ausgangstrafo angeschlossen. Der Primärwert des Ausgangstrafos soll dann zwischen 2000 und höchstens 4500 Ω liegen, wie bei üblichen Ausgangstrafos, wie sie in Röhrengeräten benutzt werden, meist der Fall ist. Die erreichbare Lautstärke kann mit diesen Transistoren aber nicht allzu hoch sein, hierfür wäre ein größerer Aufwand nötig. *HAGEN JAKUBASCHK*

Erdöl – Quell der Vielfalt

Von Dipl.-Chem. W. Thierfelder, VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1960, 219 Seiten und 63 Bilder, 5,50 DM.

Wissenswertes über Vorkommen, Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl und Erdgas bringt uns dieses Buch aus der Reihe der „Polytechnischen Bibliothek".
Der für die chemische Industrie und die Energiewirtschaft wichtige Rohstoff Erdöl ist in den letzten Monaten in besonderer Weise zu einem Gegenstand von allgemeinem Interesse in der DDR geworden. Besonders seit der Verkündung des Chemieprogramms der DDR ist häufig auf die große Bedeutung des Erdöls für unsere Volkswirtschaft hingewiesen worden. Die starke Zunahme des Erdölimports ermöglicht neue und zukunftsreiche Entwicklungen für unsere chemische Industrie.
In dem vorliegenden Band ist der Rohstoff Erdöl in seinen Vorkommen, der Gewinnung und den verschiedenen Arten seiner Verarbeitung in technisch leicht verständlicher Form dargestellt. Auch auf das mit dem Erdöl fast immer vorkommende Erdgas ist in gleicher Weise eingegangen. Einen angemessenen Teil der Darstellung nimmt die immer mehr an Bedeutung gewinnende petrolchemische Industrie ein. **re**

Technische Formeln

Von einem Autorenkollektiv.
VEB Fachbuchverlag Leipzig, 1. Auflage, 374 Seiten mit 305 Bildern und 32 Tabellen, 10,3 × 14,5 cm, flexibler Kunststoffeinband, 7,80 DM.

Diese Formelsammlung bringt in einem handlichen Kleinformat auf knappem Raum eine betont auf das Notwendigste beschränkte Auswahl von Formeln der verschiedenen technischen Gebiete. Eingefügte Leerseiten am Ende jedes Abschnittes geben dem Benutzer die Möglichkeit zu persönlichen Ergänzungen. Das Buch enthält Formeln aus der Mathematik, Physik, Stoffkunde, Mechanik, Wärmelehre und Elektrotechnik sowie über Maschinenteile. Kraft- und Arbeitsmaschinen und Werkzeugmaschinen.

Pflanzenfotografie

Von Ernö Vajda, fotokino-verlag, Halle (Saale), und Corvina-Verlag, Budapest (Gemeinschaftsauflage), 82 großformatige Textseiten, dazu 80 schwarzweiße Großfotos und 4 Farbtafeln, mit einem Geleitwort von Prof. Dr. O. Schwarz, Friedrich-Schiller-Universität, Jena, Ganzleinen, 19,– DM.

Mit diesem Buch hat Ernö Vajda ein so umfassendes Werk der Pflanzenfotografie geschaffen, daß jeder, der hier seine fotografischen Aufgaben sieht, wirklich eine lückenlose Beratung und Anleitung findet. Es wird also der Amateur, der nur gelegentlich dem Reichtum der Pflanzenwelt nachspürt, den gleichen Nutzen haben wie der Wissenschaftler, der mit ganz anderen Voraussetzungen an die Aufnahmen geht. Ernö Vajda holt weit aus. Er beginnt mit einem geschichtlichen Überblick, der nicht nur für die Pflanzenfotografie, sondern auch von starkem Allgemeininteresse ist. Kurz und prägnant werden die eigentlichen Aufgaben der Pflanzenfotografie geschildert. Das Tiefgründige dieser Arbeit tritt bei der Behandlung der rein fotografischen Geräte und Techniken ebenso hervor wie bei den Pflanzen selbst.
Von dieser Seite gesehen, wäre es beinahe Leichtsinn und Opferung unnötiger Zeit, wollte man an die Pflanzenfotografie ohne Kenntnis dieses Werkes gehen. Vajda nimmt hier keine gebundenen Rücksichten auf irgendwelche Kameratypen, sondern er bricht nur dort für bestimmte fotografische Geräte eine Lanze, wenn damit der Pflanzenfotografie gedient ist.
Der großformatige Band ist gleichzeitig ein Bildband, der selbst Naturfreunden, die gar nicht fotografieren, Freude schenkt. **wd**

So fotografiert man das Leben

Von Ernö Vadas, fotokino-verlag, Halle (Saale), 100 Seiten, 72 Fotos, mit einem Vorwort von Helmut Grunwald, Ganzleinen, 9,70 DM.

Mit dem Vadas-Buch gibt der fotokinoverlag allen Freunden der Lichtbildkunst ein Juwel in die Hand, das neben seinem erzieherischen Inhalt im Sinne einer gereiften Bildgestaltung zu einem Erlebnis des Betrachtens wird.
Vadas, der ein wahrer Meister des Lichtes ist, hat in diesem jetzt vorliegenden Werk eine Bildauswahl getroffen, die jeden begeistern wird. Soviel uns auch die Fotos sagen mögen, der kurze, prägnante Text ist nicht minder reich an fotografischem Extrakt. Und welcher Artikel es auch sein mag, ob er über Inhalt, Form und Technik der Fotos berichtet, ob Vadas von Regie oder Lichttechnik spricht, ob er den Menschen, die Arbeit oder das Tier behandelt, immer geht es um das Leben. „So fotografiert man das Leben", das ist der dicke rote Faden, der diesem Werk seine Kraft verleiht.
Seine Bildauswahl in diesem Buch stellt das Fazit einer 25jährigen Arbeit dar. Ein Beweis dafür, daß der fotokino-verlag mit diesem Buch allen fotografisch Suchenden wirklich etwas bietet. Dafür garantiert auch die Lektoratsübernahme durch Helmut Grunwald, dessen Vorwort sowohl den Menschen als auch den Fotografen Vadas würdigt. **wd**

Meßverfahren – leicht verständlich

Von Klaus Töpfer, 1. Auflage, „Polytechnische Bibliothek", VEB Fachbuchverlag Leipzig 1960.

Automatisierung sowie Meß- und Regeltechnik sind Begriffe, die in unserer Zeit jedem aufgeschlossenen Menschen geläufig sind. Nicht immer jedoch ist bekannt, welcher Inhalt hinter diesen Begriffen steht. Der vorliegende Band soll dazu beitragen, daß der Werktätige einen Einblick in die Probleme der Meßtechnik bekommt. Es werden die Methoden der industriellen Meßtechnik bei Wegmessungen, Messungen von Drehzahl und Geschwindigkeit, von Kraft und Druck sowie Temperaturmessungen u. a. m. behandelt.

Atlas des Saale- und mittleren Elbegebietes

Schlüter/August · Verlag Enzyklopädie Leipzig.
Zweiter Teil, 17 Karten, 75,– DM.
Dritter Teil, 17 Karten, 75,– DM.

Dieses Atlaswerk ist das Ergebnis jahrzehntelanger Arbeiten zahlreicher Fachwissenschaftler zur Erforschung und kartografischen Darstellung von Natur und Geschichte des Saale- und mittleren Elbegebietes. Es vereinigt in sich geografische Landeskunde und Landesgeschichte, was es



besonders für die Verwendung in der Schule und an wissenschaftlichen Instituten geeignet macht. Während im zweiten Teil des Werkes die Formen und Entwicklungen der Siedlungen dargestellt werden, umfaßt der dritte Teil Karten zur Entwicklung des Verkehrs, der Wirtschaft, der Bevölkerung, Sprache und Volksbewegungen. Der erste Teil liegt noch nicht vor.
Das gesamte Atlaswerk, das in einem Begleitheft zu jedem einzelnen Blatt ausführliche Erläuterungen enthält, sollte in keiner Schulbibliothek fehlen. **wori**

Industrielle Automatisierungstechnik

W. Hornauer (vierte, unveränderte Auflage).
VEB Verlag Technik, Berlin 1961.
194 Seiten mit 181 Abbildungen und 7 Tafeln, 15,– DM.

Immer deutlicher wird heute für jeden einzelnen die dringende Aufgabe, sich für die Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in allen Produktionsebenen aktiv einzusetzen. Die Automatisierungstechnik spielt dabei eine hervorragende Rolle. Mit dem uns vorliegenden kleinen, sehr verständlich geschriebenen Buch ist sowohl dem Fachmann als auch dem noch Lernenden ein gründlicher Überblick geboten, der es als Lehrbuch wie auch als Nachschlagewerk über die Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik zu einem wertvollen Standardwerk macht. **wori**

Kernenergie – Gewinnung und Nutzung

Kollektiv deutscher und französischer Wissenschaftler.
VEB Verlag Technik, Berlin 1959.
248 Seiten, 145 Abbildungen, 14,– DM.

Die modernen Prüfmethoden mit radioaktiven Isotopen, die auch in den Betrieben unserer Republik in immer stärkerem Maße angewandt werden, verlangen nach einer allgemeinverständlichen zusammenfassenden Darstellung über die verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten der Kernenergie. Dieses Buch, vorwiegend für Ober- und Fachschüler gedacht, gibt jedem, der sich mit diesem Problemkreis beschäftigt, einen guten Überblick. **ng**

Fischer-Tropsch-Synthese

Im VEB Synthesewerk Schwarzheide arbeitet die größte Fischer-Tropsch-Anlage Europas. Die Fischer-Tropsch-Synthese ist ein wichtiges Verfahren der Kohleveredlung, durch das, aus Braunkohle, Koks oder Braunkohlenbriketts, kettenförmige Kohlenwasserstoffe (und zwar gasförmige, flüssige als auch feste) erzeugt werden können.

Das Prinzip des Verfahrens ist, die Kohle vollständig zu vergasen und Wassergas ($CO + H_2$) zu erzeugen. Das Synthesegas wird bei 170 ... 210 °C unter Normaldruck katalytisch (Kobalt-Thorium-Magnesium-Kieselgur-Mischkatalysatoren) zu Kettenkohlenwasserstoffen verschiedener Kettenlänge zusammengelagert. Es entstehen sowohl gesättigte als auch ungesättigte Verbindungen.

Beispiele:

$$10\,CO + 21\,H_2 \longrightarrow C_{10}H_{22} + 10\,H_2O$$

$$8\,CO + 16\,H_2 \longrightarrow C_8H_{16} + 8\,H_2O$$

Der Katalysator ist sehr empfindlich gegen Schwefelverbindungen. Das Synthesegas muß deshalb sorgfältig gereinigt werden. Durch Anwendung von Druck (5 ... 20 at) entstehen höhere Anteile fester Kohlenwasserstoffe (Paraffine).

1. Erzeugung des Synthesegases

In Schwarzheide dienen Braunkohlenbriketts als Ausgangsstoff. Nach dem Kopperswälzgasverfahren werden sie in Synthesegas umgewandelt. Aus einem Hochbunker gelangen die Briketts in den Vergaser. Im oberen Teil, der Trockenzone, werden sie durch Wälzgas (Kreislaufgas) getrocknet. Sie sinken langsam nach unten in die Schwelzone und werden dort von flüchtigen Bestandteilen befreit. Der entstehende Koks wird in der noch tiefer liegenden Vergasungszone mit Wasserdampf vergast.

Das Wälzgas hat die Aufgabe, Wärme zu übertragen. Es wird nach dem Austritt aus dem Vergaser von Teer befreit und in einem Winderhitzer gemeinsam mit Wasserdampf auf etwa 1450 °C aufgeheizt. So wird es in die Vergasungszone des Vergasers eingeblasen. Es entsteht Wassergas: $3\,C + 4\,H_2O \longrightarrow 2\,CO + 4\,H_2 + CO_2$. Ein Teil des Gases wird im oberen Teil der Vergasungszone als Synthesegas abgezogen, der größte Teil wandert durch die Schwel- und Trockenzone und macht den Kreislauf als Wälzgas.

2. Reinigung des Synthesegases

Das Synthesegas wird gekühlt und nacheinander von Staub und Schwefelverbindungen befreit. In Staubabscheidern und Elektrofiltern wird der Staubgehalt auf 2 ... 4 mg/Nm³ herabgesetzt. Die Schwefelreinigung erfolgt in mehreren Stufen. Im Grobreiniger durchläuft das Gas zahlreiche Schichten mit Gasreinigungsmasse (Eisenoxydhydrate), die den Schwefelwasserstoff bindet. In der Schwefelfeinreinigung werden organische Schwefelverbindungen durch Feinreinigungsmasse (mit Soda alkalisiertes Eisenoxydhydrat) gebunden.

3. Synthese der Kohlenwasserstoffe

Das gereinigte Synthesegas gelangt in die Syntheseöfen, das sind rechteckige 5 m lange, 2,5 m hohe und 2 m breite Kästen. Sie sind zur Ableitung der Reaktionswärme mit Siederohren ausgerüstet. Auf den wassergekühlten Rohren ist die Kontaktmasse aufgelagert. In ihnen erfolgt die Umsetzung des Synthesegases zu Kohlenwasserstoffen.

4. Gewinnung und Aufarbeitung der Rohprodukte

Das Paraffin wird direkt aus dem Syntheseofen entnommen. Es schlägt sich am Kontakt nieder und wird von dort mit Dieselöl extrahiert.

Die gasförmigen Syntheseprodukte werden durch Kondensationstürme geleitet. Es scheidet sich Kondensatöl ab, das Kohlenwasserstoffe mit 13 bis 28 Kohlenstoffatomen enthält.

In Aktivkohleadsorbern wird die Benzinfraktion adsorbiert und in Kondensatoren verflüssigt. Die dabei gasförmig verbleibenden Anteile enthalten vor allem Propan und Butan. Das Restgas, das nicht adsorbiert wurde, findet als Heizgas Verwendung.

Die Primärprodukte werden noch weiter zerlegt. Sie dienen in der Hauptsache als Ausgangsstoffe für weitere chemische Synthesen.

Der Produktionsumfang an Primärprodukten betrug 1959 im VEB Synthesewerk Schwarzheide 165 000 t. Im Laufe des Siebenjahrplanes wird die Produktion auf 110 Prozent ansteigen.

Dr. Wolffgramm



9. Jahrgang · Oktober 1961 · Heft 10

Inhalt

Seite

Unsere Welt wird blühen *(Kroczeck)* ... 1
Das neue Herz unserer Hauptstadt *(Dürr)* ... 5
Der Mensch erobert die Erde *(Bachtamow)* ... 8
Gibt es denkende Maschinen? *(Meyer)* ... 12
Unter weißen Kuppeln *(Schmitt)* ... 15
Energieumwandlungsprozesse *(Müller)* ... 19
„Jugend und Technik“ berichtet aus aller Welt ... 23
Wer verwirklicht den Plan Neue Technik? *(Doherr)* ... 30
Formel K auch bei uns *(Salzmann)* ... 33
Kampfschwimmer und Kleinst-U-Boote ... 36
Rundfunk- und Fernsehgeräte aus der UdSSR ... 38
Kosmonaut 2: German Titow ... 40
Krieg ist Wahnsinn *(Richter)* ... 42
Helfer der Schiffahrt *(Bolling)* ... 46
Mechanisierung im Gleisbau *(Schümberg)* ... 50
Luftparade in Tuschino ... 53
Biografie: Werner von Siemens *(Schulte)* ... 57
Mathematik-Olympiade *(Kunze)* ... 61
Temperatureinheiten *(Padelt)* ... 64
Gasflamme — leicht verständlich *(Franke)* ... 65
Ihre Frage — unsere Antwort ... 68
„technikus“-Beilage ... 71
Das Buch für Sie ... 79
Fischer-Tropsch-Synthese ... 80

Redaktionskollegium: D. Börner; Ing. H. Doherr; W. Haltinner; Dipl.-Gwl. U. Herpel; Dipl. oec. G. Holzapfel; Dipl. oec. H. Jonas; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; M. Kühn; Hauptmann NVA H. Scholz; Dr. Wolffgramm.

Redaktion: Dipl.-Gewi. H. Kroczeck (Chefredakteur), Dipl. oec. W. Richter; G. Salzmann; A. Dürr.

Gestaltung: F. Bachinger

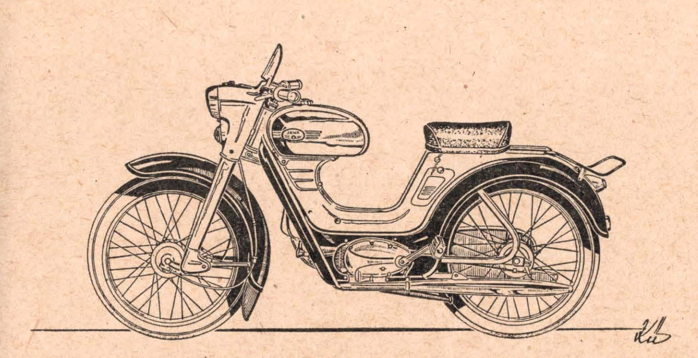
Titelzeichnung: M. Kunze

„Jugend und Technik“ erscheint im Verlag Junge Welt monatlich zum Preis von 1,– DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik“, Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenznummer 5116 des Ministeriums für Kultur, Hauptverwaltung Verlagswesen, der Deutschen Demokratischen Republik.

Kleine Typensammlung

Zweiradfahrzeuge	*Serie* **D**



Jawetta Sport Spezial

Das Moped-Bauprogramm der ČSSR wurde im Jahre 1961 durch eine Reihe neuer Typen ergänzt, die neu in Serienfertigung genommen wurden. So entstand aus dem herkömmlichen Jawetta Moped der Typ Jawetta Sport, der noch durch Spritzbleche und Gepäckträger ergänzt werden kann und dann als Jawetta Sport Spezial angeboten wird.

Einige technische Daten:

Motor	Einzylinder-Zweitakt
Hubraum	49,8 cm³
Hub/Bohrung	44/38 mm
Verdichtung	7,8 : 1
Leistung	1,8 PS bei 5000 min⁻¹
Getriebe	Zweigang
Kupplung	Mehrscheiben-Ölbad
Kraftübertragung Getriebe Hinterrad	Rollenkette
Bereifung	2,00 × 23"
Tankinhalt	6,5 l
Höchstgeschwindigk.	50 km/h
Eigenmasse	45 kg
Kraftstoffverbrauch	2,2 l/100 km

(13) 318/61 - Liz.-Nr. 5116 -

Kleine Typensammlung



Schiffahrt	*Serie* **A**

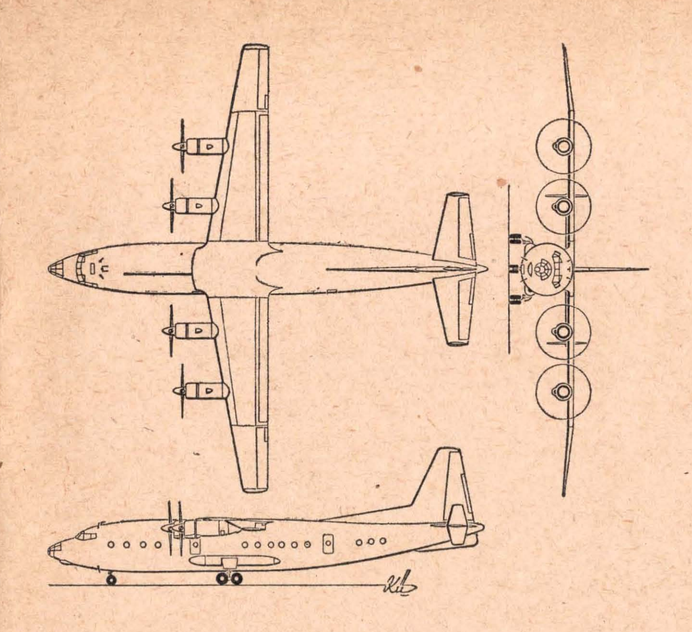
75-t-Hebeschiff

Dieses Schiff gehört zu einer größeren Serie von 75-t-Hebeschiffen, die auf der Neptunwerft für die Sowjetunion gebaut wurden. Auffallend und charakteristisch ist der am Bug befestigte Hebekran. Er besteht aus zwei Grundträgern, die miteinander mittels einer Traverse und Querträgern verbunden sind. In der Hauptsache wird das Schiff für das Auslegen und Verlegen von Hafenankerbojen benutzt. Dies sind Bojen, die im Hafen zum Festmachen von Schiffen ausgelegt sind. Die Verankerungsketten dieser Bojen sind an einem bis zu 50 t schweren Betonklotz befestigt.

Einige technische Daten:

Länge über alles	51,9 m
Länge zw. d. Loten	46,5 m
Breite auf Spanten	11,0 m
Seitenhöhe	5,0 m
Mittlerer Tiefgang	3,75 m
Wasserverdrängung mit vollen Vorräten und Last von 75 t am Kran	1185 t

(13) 318/61 - Liz.-Nr. 5116 -



Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

An-10 A „Ukraina"

Zur Verstärkung des Mittelstreckendienstes bei der sowjetischen Luftverkehrsgesellschaft Aeroflot wurde von dem bekannten Flugzeugkonstrukteur Antonov der Typ An-10 geschaffen, der den Beinamen „Ukraina" erhielt. Das Flugzeug, das mit vier Propellerturbinen angetrieben wird, ist für den Transport- und Personenverkehr bei mittleren Flugstrecken vorgesehen.

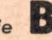
Einige technische Daten:

Triebwerk	Kusnetzow NK 4 (PTL)
Leistung	4 × 4440 kp
Spannweite	38,00 m
Länge	37,00 m
Höhe	9,80 m
Leermasse	36 710 kg
Flugmasse	55 100 kg
Reisegeschwindigk.	640 km/h
Dienstgipfelhöhe ..	8–10 000 m
Reichweite	3 430 km

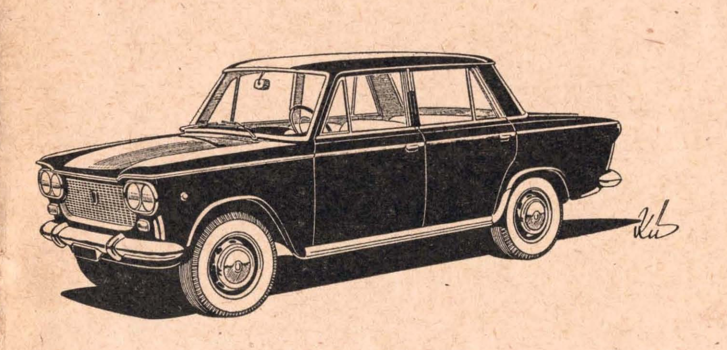
(13) 318/61 - Lizenz-Nr. 5116 -

Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**



FIAT 1300

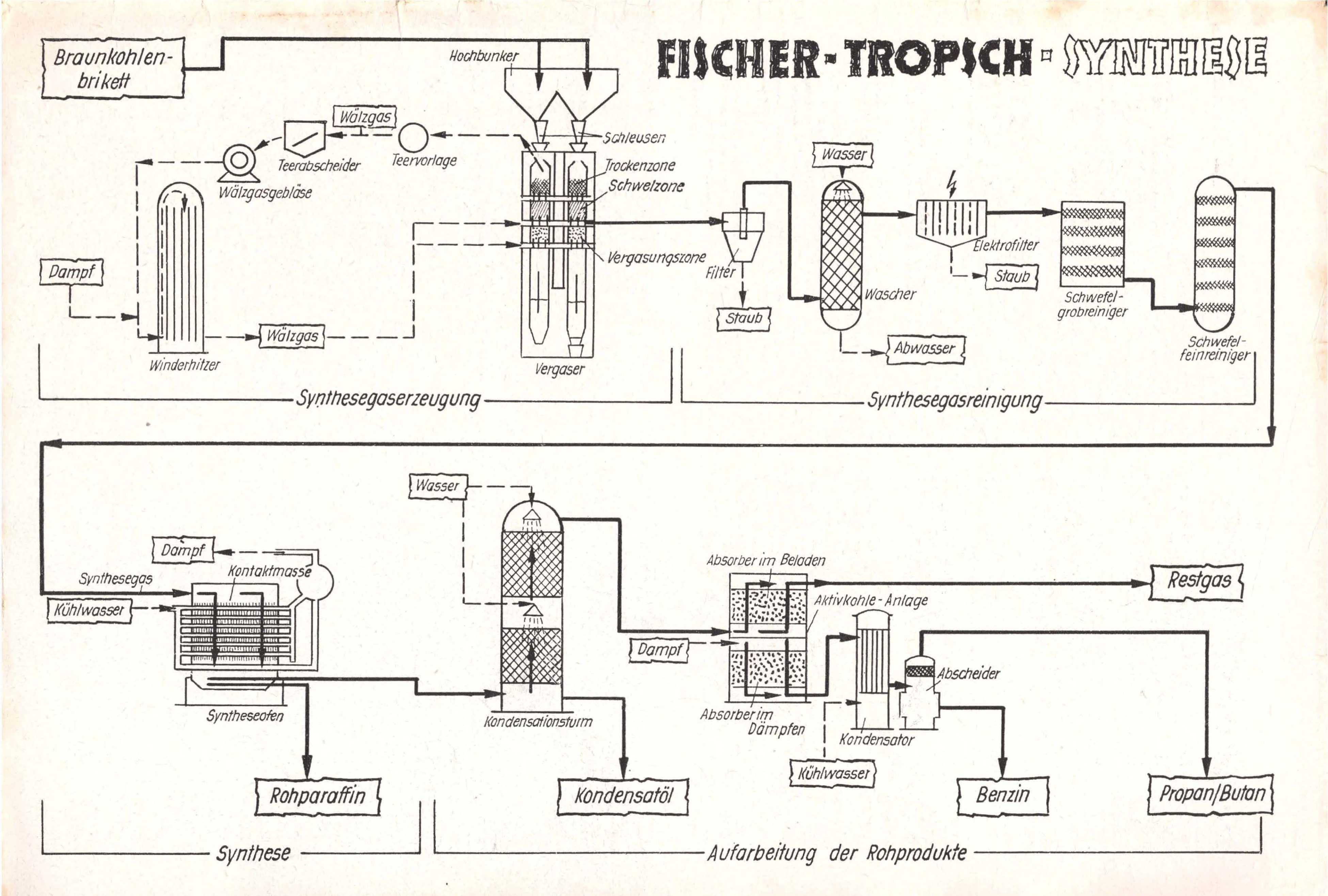


In Ergänzung ihres Personenwagenprogramms brachten die italienischen FIAT-Werke, Turin, im Jahre 1961 den Mittelklassentyp „1300" heraus. Der Wagen, der in seiner äußeren Formgebung an die Form der amerikanischen „compact-cars" angelehnt wurde, ist wahlweise mit einem Triebwerk von 1300 oder 1500 cm³ Hubraum ausgestattet.

Einige technische Daten:

Motor	Vierzylinder-Viertakt
Hubraum	1295 cm^3
Leistung	65 PS bei 5000 min^{-1}
Verdichtung	8,8 : 1
Getriebe	Viergang
Kupplung	Einsch. Trocken
Radstand	2420 mm
Leermasse	920 kg
Höchstgeschwindigk.	140 km/h
Kraftstoffnormverbr.	8 l/100 km

(13) 318/61 - Lizenz-Nr. 5116 -



FISCHER-TROPSCH-SYNTHESE
Braunkohlen-
brikett
Hochbunker
Wälzgas
Schleusen
Teerabscheider
Teervorlage
Trockenzone
Schwelzone
Wälzgasgebläse
Wasser
Vergasungszone
Filter
Elektrofilter
Dampf
Staub
Wascher
Staub
Schwefel-
grobreiniger
Wälzgas
Abwasser
Schwefel-
feinreiniger
Winderhitzer
Vergaser
Synthesegaserzeugung
Synthesegasreinigung
Wasser
Dampf
Synthesegas
Kontaktmasse
Kühlwasser
Absorber im Beladen
Restgas
Aktivkohle-Anlage
Dampf
Abscheider
Syntheseofen
Kondensationsturm
Absorber im Dämpfen
Kondensator
Kühlwasser
Rohparaffin
Kondensatöl
Benzin
Propan/Butan
Synthese
Aufarbeitung der Rohprodukte

KLEINWAGEN

SAPOROSHEZ